Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta bezpečnostního inženýrství

Katedra bezpečnostního managementu

Návrh zlepšení technických podmínek a podmínek BOZP při obsluze a údržbě vstřikovacích lisů

Student: Dušan Gallík
Vedoucí bakalářské práce: Ing. Lenka Kissiková

Studijní obor: Bezpečnost práce a procesů
Datum zadání bakalářské práce: 15. 6. 2012
Datum odevzdání práce: 19. 4. 2013

VŠB - Technická univerzita
Ostrava
Fakulta bezpečnostního inženýrství
Katedra bezpečnostního managementu

Zadání bakalářské práce

Student: **Dušan Gallík**

Studijní program: B3908 Požární ochrana a průmyslová bezpečnost

Studijní obor: 3908ROOl Bezpečnost práce a procesů

Téma: Návrh zlepšení technických podmínek a podmínek BOZP při obsluze a údržbě vstřikovacích lisů
Proposal for Improving Technical and OSH Conditions in Injection Moulding Machine Operation and Maintenance

Zásady pro vypracování:

Cíl práce:
Zlepšit technické podmínky a podmínky BOZP pro obsluhu a údržbu vstřikovacích lisů.

Charakteristika práce:
Popsat současné podmínky, týkající se obsluhy a údržby vstřikovacích lisů. Provést jejich analýzu a vyhodnocení, navrhnout u vstřikovacích lisů zlepšení technických podmínek a podmínek BOZP.

Seznam doporučené odborné literatury:

Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů
Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek BOZP, ve znění pozdějších předpisů
Nařízení vlády č. 378/2006 Sb., o bližších požadavcích na bezpečný provoz a používání strojů a technických zařízení, přístrojů a nářadí, ve znění pozdějších předpisů
Vyhláška č. 48/82 Sb., základní požadavky k zajištění BOZP a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů
Nařízení vlády č. 176/2008 Sb., o technických požadavcích na strojní zařízení, ve znění pozdějších předpisů
Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, ve znění pozdějších předpisů
ČSN EN 289+Al 69 11289 Stroje pro zpracování plastů a pryže - Lisy - Bezpečnostní požadavky
ČSN 21 0701 Tvářecí stroje. Hydraulické lisy. Bezpečnostní požadavky na konstrukci
ČSN EN 1114-1 Stroje pro zpracování pryže a plastů. Šnekové vytlačovací stroje a vytlačovací linky. Část 1: Bezpečnostní požadavky na vytlačovací stroje
ČSN EN 201 Technické bezpečnostní požadavky na konstrukci a stavbu vstřikovacích strojů na plasty

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Lenka Kissiková**

Datum zadání: 15.06.2012

Datum odevzdání: 19.04.2013

doc. Ing. Ivana Bartlová, CSc.
vedoucí katedry

prof. Ing. Pavel Poledňák, PhD.
děkan fakulty

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ - TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
-3-
Fakulta

Místopřísežné prohlášení studenta

„Místopřísežně prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně a uvedl veškeré použité podklady a literaturu.“

V Ostravě dne 19. dubna 2013 ……

Dušan Gallík

Prohlášení

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje

zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů;

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním

své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby *1)*;

- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě

v univerzitním informačním systému Vysoké školy báňské – Technické univerzity Ostrava (dále jen VŠB – TUO), dostupná k prezenčnímu nahlédnutí;

- beru na vědomí, že VŠB – TUO má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít v souladu s § 35 odst. 3 2);
- beru na vědomí, že podle § 60 *3)* odst. 1 autorského zákona má právo VŠB – TUO na

uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;

- beru na vědomí, že podle § 60 *3)* odst. 2 a 3 mohu užít své dílo bakalářskou

práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem VŠB – TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB – TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);

- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce

využito softwaru poskytnutého VŠB – TUO nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;

- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový

produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Jméno, příjmení: Dušan Gallík

Adresa: ČSA 168, Bohumín-Nový, 735 81

Dne: 15. 4. 2013 **Podpis:**

1) zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47 Zveřejňování závěrečných prací:
(1) Vysoká škola nevýdělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.
(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.
(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.
2) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:
(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacího zařízení (školní dílo).
3) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:
(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.
(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.
(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

Poděkování

„Děkuji Ing. Lence Kissikové za odborné vedení a cenné rady při tvorbě této bakalářské práce“.

Bibliografická citace

GALLÍK, D. *Návrh zlepšení technických podmínek a podmínek BOZP při obsluze a údržbě vstřikovacích lisů. Bakalářská práce.* Ostrava: : VŠB-TU Ostrava. 2013. 33 stran. 11 příloh.

Anotace

Cílem této bakalářské práce je navrhnout zlepšení technických podmínek a podmínek BOZP pro údržbu a obsluhu při vstupu do zařízení. První část hodnotí tovární zabezpečení strojů a vyhodnocuje možná rizika a nedostatky. Druhá navrhuje úpravu stroje přídavným vypínačem hydrauliky, který značně přispívá ke zvýšení bezpečnosti stroje. Popisuje způsob elektrické i mechanické instalace vypínače. Navrhuje systém řízení kontroly a uzamykání energií.

Klíčová slova: vstřikovací lis, vstřikovací forma, hydraulika, nebezpečný prostor, vypínač

Bibliographical station

GALLÍK, D. *Proposal for Improving Technical and OSH Conditions in Injection Moulding Machine Operation and Maintenance.* Ostrava: : VŠB-TU Ostrava. 2013. 33 pgs. 11 supp.

Annotation

The aim of this bachelor thesis is to propose an improvment of technical and OSH conditions in injection moulding machine operation and maintenance when entering the dangerous area. The first part assesses the original machine security and evaluates possible risks and failures.The second part suggests adding a hydraulic switch which contributes to increase in OSH conditions of the machine.The thesis describes the way of electric and mechanic installation of the switch. It proposes the energy control and power lockout system.

Keywords: injection moulding machine,injection mould, hydraulics, dangerous area, switch

Úvod

Cílem této bakalářské práce je analyzovat současný stav zabezpečení vstřikovacích hydraulických lisů a navrhnout možné řešení pro zlepšení podmínek při samotném provozu. Na provozu těchto strojů se podílím jak aktivně (mimořádné opravy) tak pasivně (dokumentace, přejímky, plány kontrol) již více než 10 let.

K analýze jsem měl dispozici lisy od tří různých výrobců Engel, Arburg, Krauss Maffei v nejmenované středně velké společnosti. Všechny tyto hydraulické vstřikovací lisy splňují standardní požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (dále jen BOZP) Evropské Unie. Bohužel dnešní doba tlačí na vysokou produkci velkého portfolia výrobků, a tudíž dochází k velkému tlaku na pracovníky při obsluze a údržbě, kdy se provádí častá výměna nástroje (dále jen formy).

Ve všech návodech od různých výrobců jsou formulovány bezpečné pracovní postupy dle současně platných standardů. Nicméně v provozu vznikají situace, kdy požadavek v předpisu (v návodu pro obsluhu od výrobce) nelze vždy dodržet. Proto je žádoucí najít taková řešení, kdy lze provést zásah v technickém zařízení, případně změnu pracovního úkonu týkající se obsluhy jiným způsobem, než je v návodu výrobce požadováno, ale tak, aby při nich nedocházelo k ohrožení života a zdraví pracovníků, kteří tuto činnost provádějí. Navrhované řešení zároveň ulehčí provedení některých pracovních úkonů, týkající se opravy a údržby zařízení.

Hydraulické vstřikovací lisy pracují s obrovskými tlaky, jsou velice rychlé a jakékoliv nedodržení BOZP povede vždy k fatálním následkům. Každý stroj tohoto typu má více potenciálních nebezpečí. Jedním z nich je právě nebezpečný prostor pro umístění formy.

V teoretické části je popis standardního zabezpečení nebezpečných prostorů a zhodnocení jejích nedostatků. Je zde uveden i příklad nedodržení správného postupu bohužel se smrtelným koncem. V praktické části je návrh na instalaci přídavných vypínačů hydraulických motorů. Všechny změny a úpravy zařízení jsou konzultovány z výrobcem zařízení. Součástí této práce je i návrh systémového řešení a řízení uzamykání po navržené úpravě.

Jako názorný příklad je vybrán lis střední velikosti Kraus Maffei.

1 Legislativní požadavky

Oblast bezpečnosti a ochrany zdraví při práci jako základní povinnosti pro zaměstnavatele je obecně stanovena v zákoně č.262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů [1], v části V, Bezpečnost a ochrana zdraví při práci. V § 102 zákoníku práce je ustanovena povinnost provádět prevenci rizik na základě právních a ostatních předpisů. Právní a ostatní předpisy uvádí § 349 zákoníku práce. Závaznost technických norem je tímto stanovena, zejména v oblasti týkající se ochrany života a zdraví.

Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovně právních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy, ve znění pozdějších předpisů [2], se také vztahuje na provoz vstřikovacích lisů zejména:

§ 2 Požadavky na pracoviště a pracovní prostředí

§ 4 Požadavky na výrobní a pracovní prostředky a zařízení

§ 5 Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy

§ 6 Bezpečnostní značky, značení a signály

§ 11 Zvláštní odborná způsobilost

Prováděcí předpisy navazující na požadavky zákona č. 309/2006 Sb., jsou:

Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, ve znění pozdějších předpisů [3], které upravuje § 2 Požadavky na pracoviště a pracovní prostředí zákona č. 309/2006Sb.

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí [4], které je prováděcím předpisem § 4 Požadavky na výrobní a pracovní prostředky a zařízení zákona č. 309/2006Sb.

1.1 Prováděcí předpisy

Vyhláška č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů [5], se také vztahuje na provoz vstřikovacích lisů zejména:

§ 54 Společná ustanovení

§ 72 Společná ustanovení pro lisy

§ 76 Hydraulické lisy

§ 79 Hydraulické lisy na zpracování hmot teplem netvrditelných

Nařízení vlády č. 176/2008 Sb., o technických požadavcích na strojní zařízení, ve znění pozdějších předpisů [6], zejména:

příloha 1- základní požadavky na ochranu zdraví a bezpečnosti vztahující se na návrh a konstrukci zařízení

příloha 5- příkladný seznam bezpečnostních součástí podle §2 písm. c)

příloha 7- technická dokumentace

1.2 Související normy

Související normy jsou:

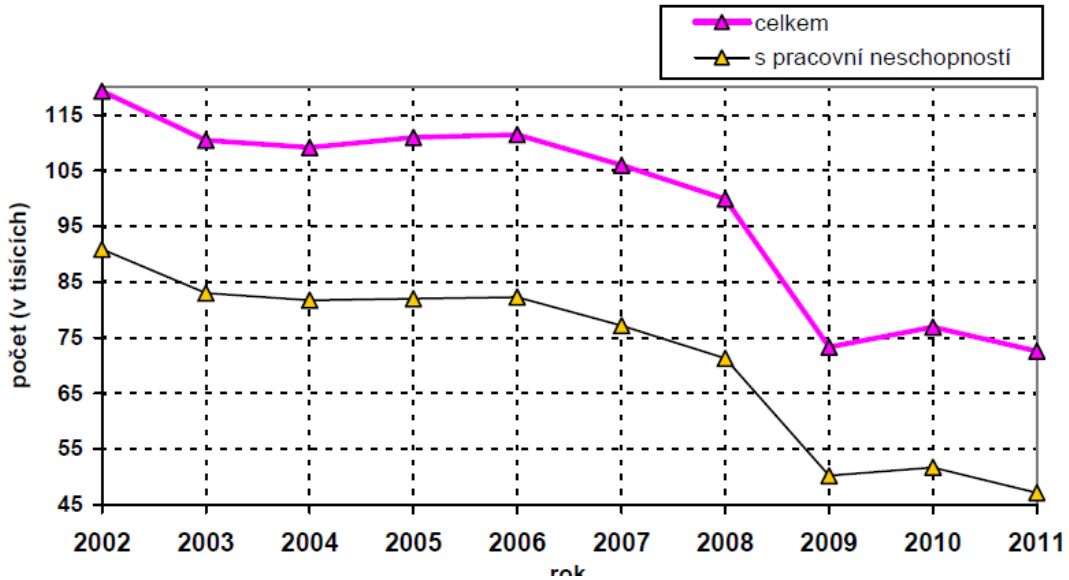
- ČSN EN 1114-1 Stroje pro zpracování plastů a pryže - Šnekové vytlačovací stroje a vytlačovací linky - Část 1: Bezpečnostní požadavky na vytlačovací stroje [7], tato norma specifikuje všechny nebezpečné situace a významná nebezpečí, dle určení včetně výrobcem předvídaných podmínek nesprávného použití.
- ČSN EN 201 ed. 2 Stroje pro zpracování plastů a pryže - Vstřikovací stroje - Bezpečnostní požadavky [8], v této normě je definován způsob blokování nebezpečného prostoru (prostor tváření) v kapitole 5.2 a přílohy C.
- ČSN EN 289+A1 Stroje pro zpracování plastů a pryže - Lisy - Bezpečnostní požadavky [9], zde jsou definovány nebezpečné prostory lisu a nebezpečnému prostoru tváření popisuje kapitola 5.5.
- ČSN EN 693+A2 Obráběcí a tvářecí stroje - Bezpečnost - Hydraulické lisy [10], tato norma popisuje v kapitolách 5.2.4. hydraulické systémy, 5. 3. popis mechanických nebezpečí v nástrojových prostorech, 5. 5. seřizování, údržba nástrojů a v příloze D blokování ochranných krytů.
- ČSN EN 60073 ed.2, Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk stroj, značení a identifikaci – Zásady kódování sdělovačů a ovladačů [11], příloha A této normy nám definuje barevné rozlišení použitých ovladačů na strojích a zařízeních.

1.3 Ostatní materiály

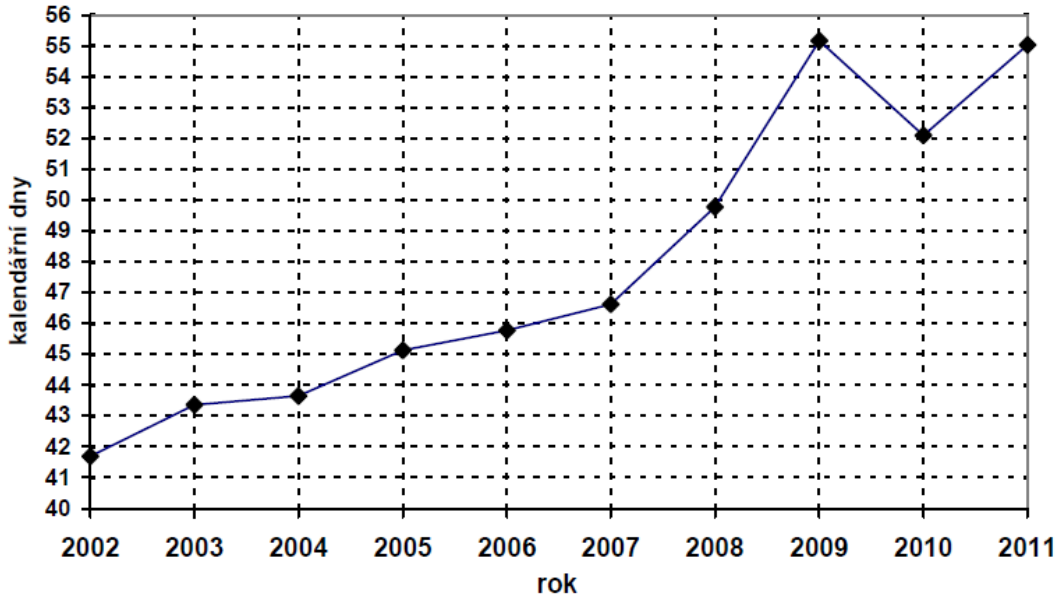
- Kompletní technická dokumentace výrobce Kraus Maffei [15],
- Organizační směrnice GNR-SM-09.143 [16],
- Software MAXIMO.

2 Statistika úrazovosti v ČR

Výsledky zveřejněné na portálu BOZPinfo nám ukazují pokles počtu pracovních úrazů s pracovní neschopností znázorněno v grafu č. 1. Celkově má tento trend od roku 2002 klesající charakter. Znepokojující je ale nárůst délky pracovní neschopnosti v posledních třech letech viz graf č. 2. Důvodem tohoto nárůstů je závažnost pracovních úrazů. [13]

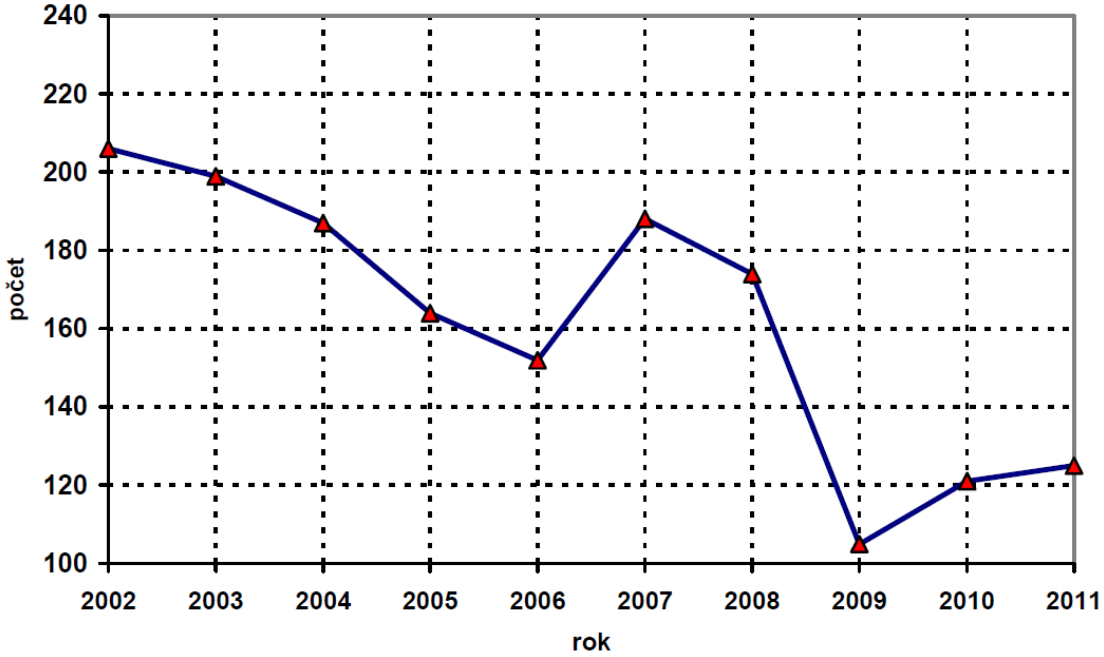


Graf č. 1 **Vývoj pracovních úrazů Česká republika [13]**

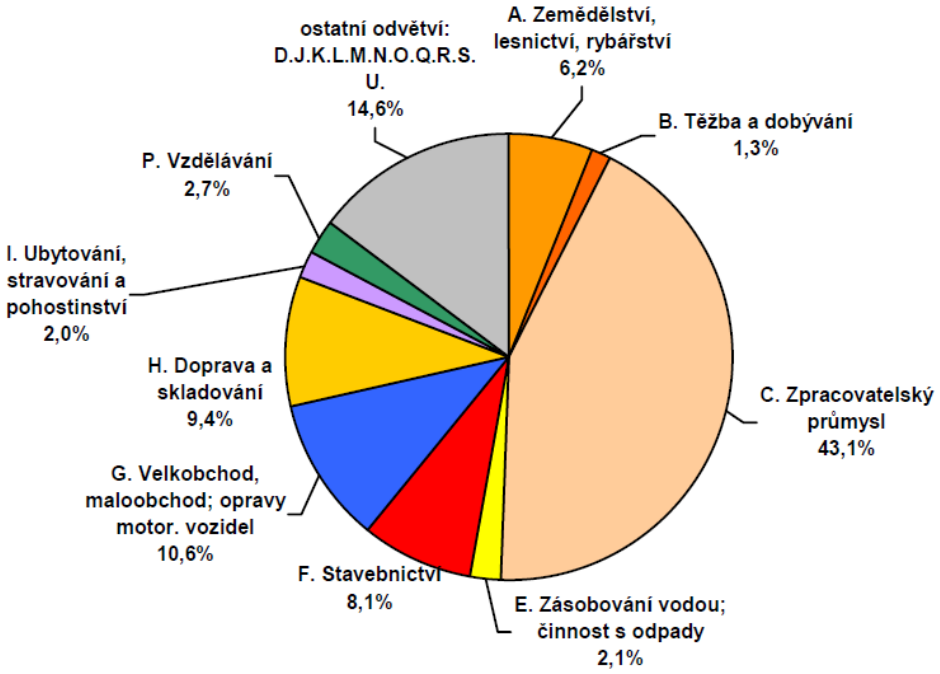


Graf č. 2 **Vývoj Průměrné doby trvání pracovní neschopnosti pro pracovní úraz v ČR** [13]

Smrtelné pracovní úrazy po letech 2008 a 2009 zaznamenávají bohužel nárůst. V roce 2011 to bylo vykazováno za ČR 125 smrtelných úrazu o 4 případy více než v roce 2010 což je nárůst o 3,3% znázorněno v grafu č. 3.

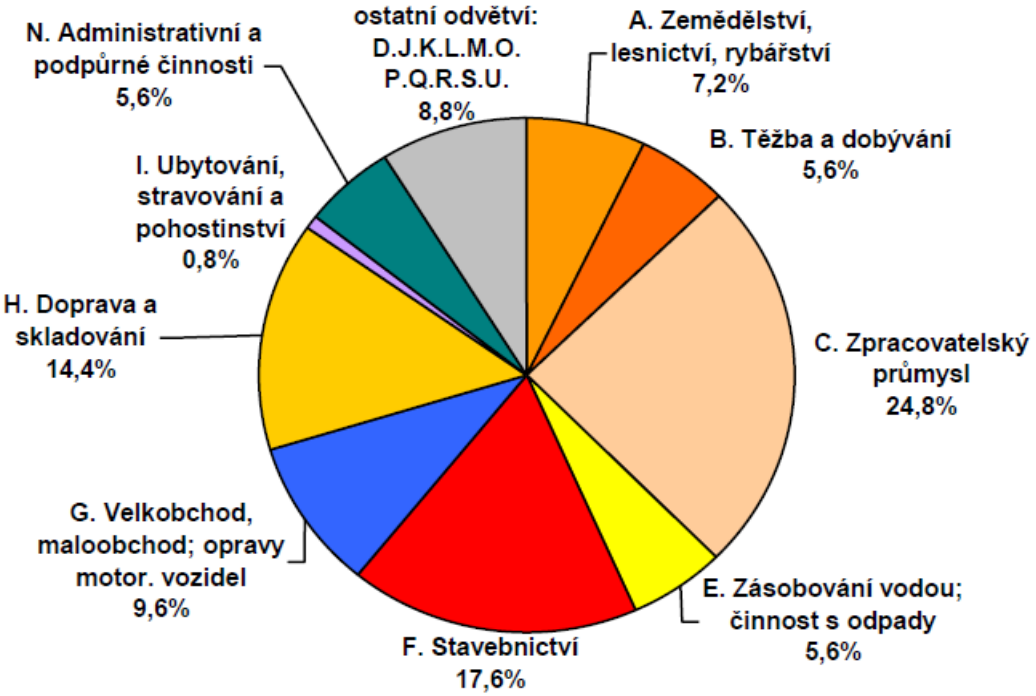


Graf č. 3 **Vývoj počtu smrtelných pracovních úrazů v ČR** [13]



Graf č. 4 Podíl počtu pracovních úrazů v ČR s pracovní neschopností v odvětvích v roce 2011 [13]

V roce 2011 bylo nejčastější příčinou u smrtelných i ostatních pracovních úrazů „Nedostatečně nebo špatně odhadnuté riziko“. U smrtelných úrazů 31 %, u ostatních pracovních úrazů dokonce 81 %. V jednotlivých odvětvích zpracovatelského průmyslu mají smrtelné pracovní úrazy celkový podíl 24.8 % z toho stroje a zařízení 5,3% viz graf č. 5. Ostatní pracovní úrazy se celkově podílí 43,1% z toho stroje a zařízení s pracovní neschopností delší než tři dny 7,4% viz graf č 4.



Graf č. 5 **Podíl počtu smrtelných pracovních úrazů v ČR v odvětvích v roce 2011 [**13**]**

Úrazovost na hydraulických vstřikovacích lisech patří do skupiny, která tvoří nepříznivou statistiku. Jakákoliv nepozornost nebo nedbalost na těchto strojích může zapříčinit smrtelný pracovní úraz nebo úraz s dlouhodobým léčením. Předcházení těmto situacím je zcela opodstatněné.

3 Hydraulický vstřikovací lis

Vstřikovací stroje se používají pro výrobu dílů z různých umělých hmot v nejrozmanitější barvě, tvaru a velikosti. Přitom se při zpracování termoplastů přivede výchozí materiál ve stroji zahřátým do plastického stavu a pod tlakem se vstřikuje do uzavřené formy (nástroje) a po ochlazení se z formy odstraní. Vstřikovací lisy se vyrábějí pro velikosti forem od sta kilogramů až po desítky tun. V našem případě od 5 do 20 tun. Všechny analyzované vstřikovací lisy jsou označeny číselnou řadou, která udává maximální velikost uzavírací přítlačné síly. Např. KM 650 udává max. uzavírací sílu 6500 kN, Engel 1500 udává max. uzavírací síla 15 000 kN.

U všech vstřikovacích lisů existuje více potenciálních nebezpečí a to v podobě:

- elektrické energie,
- tepelné energie,
- kinetická energie (hydraulika),
- ostatní podle způsobu využití stroje (stlačený vzduch, chladicí kapaliny).

Tepelná energie nahřívací komory stroje a vstřikovacích kanálků formy patří společně s kinetickou (hydraulickou) energií k největšímu rizikům. Obzvláště při prostřikování formy roztaveným tekutým plastem při rozjezdu stroje.

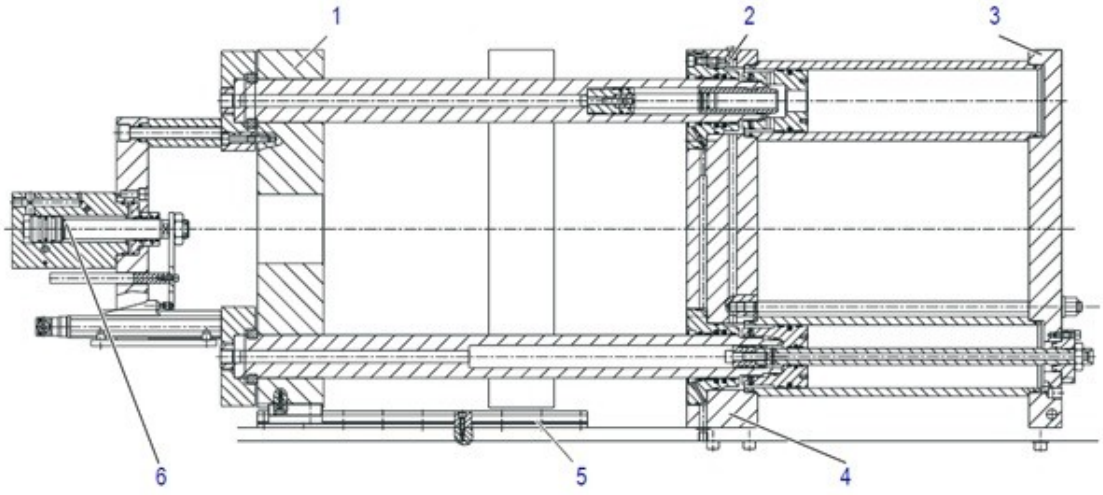
3.1 Popis funkce formy

U všech analyzovaných strojů se formy skládají ze dvou částí. Vstupní část je upevněna na pevné desce a druhá polovina na pohyblivé desce stroje popsáno na obrázku č. 1. Způsoby uchycení jsou:

- pomocí šroubů a upínek (u menších forem),
- hydraulickými trny (z pravidla větších forem a nejpoužívanější způsob),
- magnetickou deskou.

Forma je uzavírána a otvírána hydraulickou silou kolem 150 barů. Roztavený plast je vstřikován pod tlakem od 100 do 200 barů. Dle náročnosti výrobku může být do formy vstřikováno až 4 druhy plastů během jednoho cyklu. Ke chlazení se používá chladicí technologická voda napojena pomocí pohyblivých přípojek (gumových hadic). Po vychlazení výlisku a otevření pohyblivé části dojde k vytlačení výrobku pomocí hydraulického vyhazovače. Vyhazovač formy je připojen k hydraulickému pístu stroje z pravidla pomocí šroubované mechanické spojky.

Při uzavírání lze nastavit režim ochrany formy kdy je část dráhy uzavírána redukovanou silou a v případě nárazu formy na jakýkoliv odpor (zbytky plastů, vypadlá hadice chladicího okruhu) dojde ke zvýšení tlaku v hydraulickém okruhu. Tento stav řídicí systém vyhodnotí jako nestandardní a automaticky otevře pohyblivou část, zároveň dojde k odstavení automatického cyklu. Je důležité si uvědomit, že se jedná o ochranu formy před poškozením a ne ochranu předmětů před slisováním. Takovéto nastavení nedokáže ochránit jakoukoliv část lidského těla. Před vstřiknutím roztavené plastické hmoty je nutné obě poloviny pevně stlačit, v této chvíli lis vytváří uzavírací sílu v rozmezí 4000 až 15 000 kN.



Obrázek č. 1 **Uspořádání vstřikovací jednotky** [15]

1. pohyblivá upínací deska nástroje
2. pevná upínací deska nástroje
3. podpěrná deska
4. vodící nosník s integrovaným pojízdným válcem
5. lože stroje
6. střední hydraulický vyhazovač

3.2 Popis nebezpečného prostoru vstřikovacího lisu

Nebezpečný prostor stroje je mezi pevnou a pohyblivou deskou pro uchycení formy. Pohyb desky je zajištěn pístovým nebo kloubovým mechanismem. U pístového provedení je stroj vybaven hydraulickými zámky. Vstup do prostoru je ze strany obsluhy přes pohyblivé posuvné dveře. K pohonu dveří je využíváno více způsobů dle provedení stroje:

- ruční otevírání (u menších lisů),
- elektrické otevírání motorem,
- pneumatické,
- hydraulické.

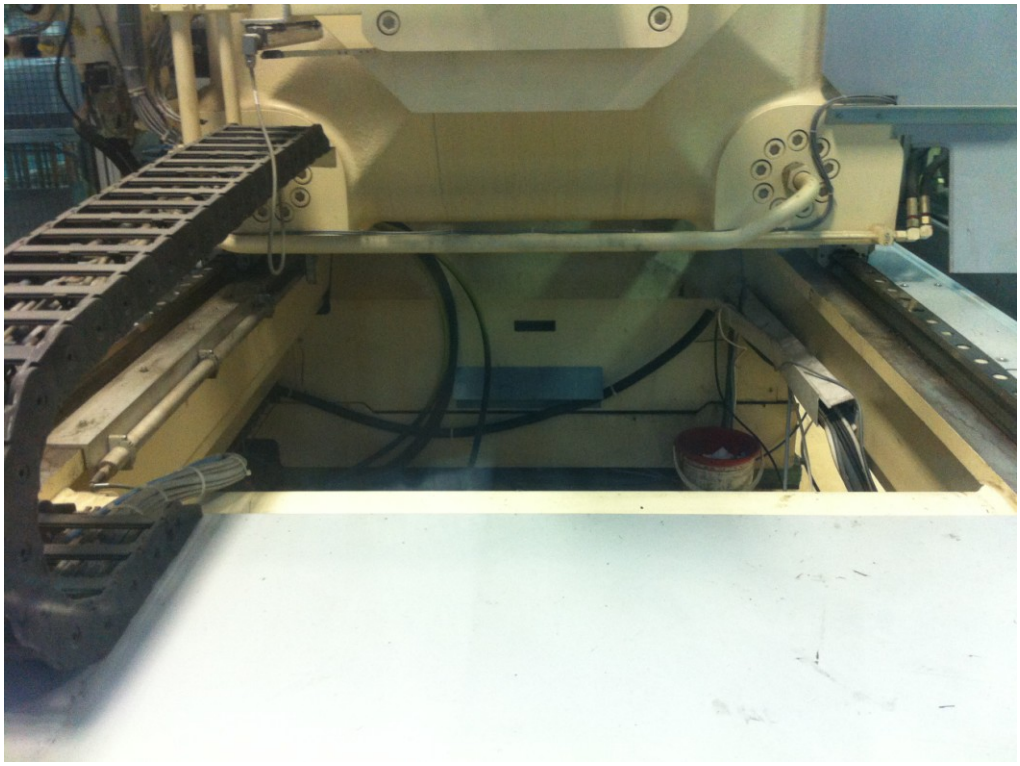
Rychlost uzavírání formy je v automatickém provozu dle měřených časů kolem 4 sekund Příloha č. 4. Při takovéto rychlosti a rozměrech formy je téměř nulová šance nebezpečný prostor opustit v případě náhodného, nekontrolovatelného spuštění cyklu.

Značení na všech přístupových cestách k pohyblivé části stroje. **Nebezpečí přimáčknutí**

Obrázek č. 2 Výstražný symbol [15]

Tento symbol znamená bezprostředně hrozící nebezpečí pro život a zdraví osob způsobené přimáčknutím na části stroje. Nerespektování těchto pokynů způsobí těžké následky na zdraví a životu.

Nebezpečný prostor není jen v prostoru otevřené formy, ale i za pohyblivou deskou. V případě jakýchkoliv oprav v tomto prostoru je nutné si uvědomit, že rychlost a síla otevírání je většinou nastavená na maximum a nelze zde nastavit ani režim „ochrana formy“. Zobrazeno na obrázku č. 3.



Obrázek č. 3 Nebezpečný prostor za pohyblivou deskou

3.3 Standardní zabezpečení

Všechny hydraulické vstřikovací lisy jsou vybaveny bezpečnostními koncovými spínači na všech dveřích, pohyblivých krytech, kterými lze vstoupit, nebo zasáhnou do nebezpečných prostorů, dle platných norem. Tyto spínače jsou rozděleny do dvou skupin:

- Spínače, které při aktivaci okamžitě vypnou hydraulické čerpadlo (servisní otvory, zadní dveře, všechny bezpečnostní kryty, bezpečnostní nášlapné zábrany v prostoru formy).
- Spínače, které elektronicky blokují aktivaci pohybu formy bez vypnutí hydrauliky (dveře určené obsluze nebo údržbě k seřizování formy).

Bezpečnostními nášlapnými prvky jsou z pravidla vybaveny jen větší vstřikovací lisy velikosti cca 750 a výše. K aktivaci těchto prvků dochází při jejich stlačení a to hmotností cca 50kg a více. V případě lisu upraveného pro odběr výrobků spodní části (například dopravníkovým systémem pod formou) nejsou tyto nášlapné prvky instalovány ani u daleko větších lisů.

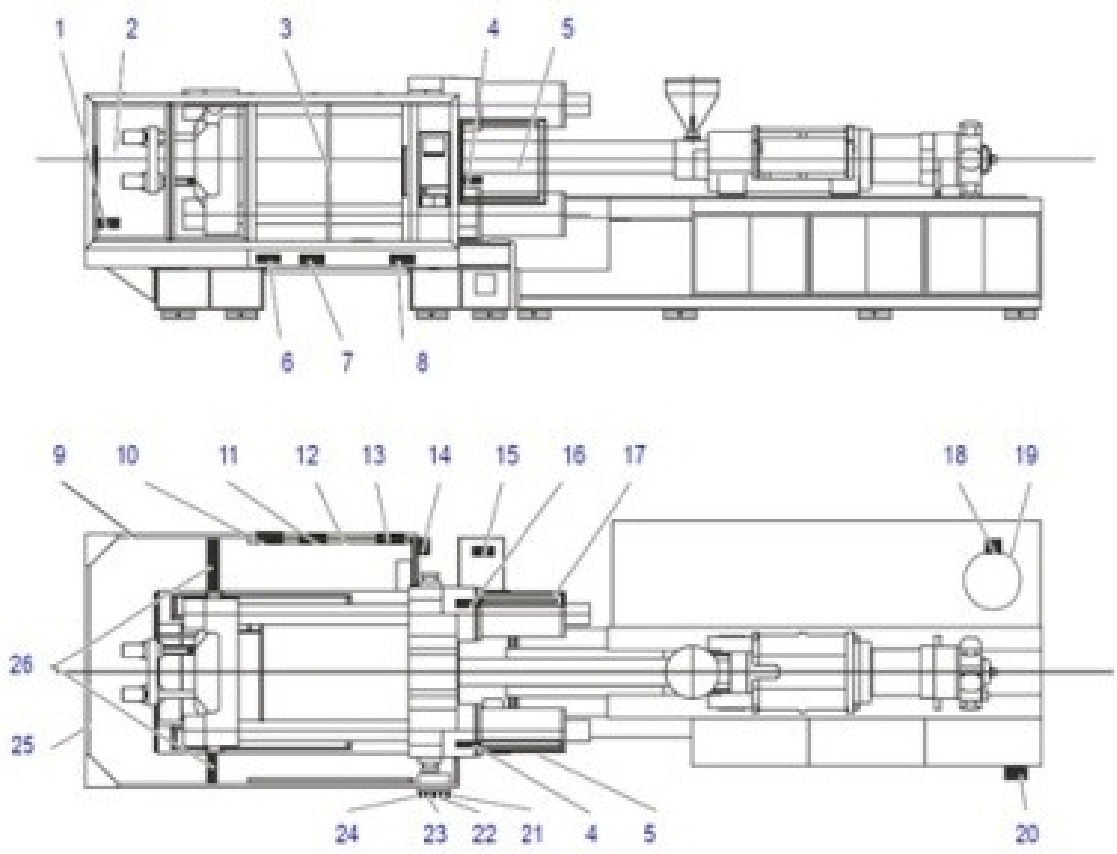
Ke standardnímu zabezpečení patří také hlavní vypínač stroje s možnosti uzamčení. V místech určených pro obsluhu jsou stroje vybaveny tlačítky nouzového zastavení, při aktivaci dojde k okamžitému zastavení pohybu stroje. V případě doplnění stroje obslužnými periferiemi musí být tyto tlačítka rozmístěna:

- na robotech pro odběr kusů - umístění na ovladači + vstupní dveře do ohrady,
- na dopravníkových systémech - umístění všechny odběrná místa pro obsluhu
- u zařízení pro odstřihávání vtoků umístění v dosahu při seřizování střihu

Větší nebezpečné prostory pro formy cca 10 tun a výše jsou také vybaveny nouzovými tlačítky. Všechny bezpečnostní okruhy musí být propojeny do jednoho technologického celku, v případě aktivace musí dojít k celkovému zastavení. Všechny tlačítka musí být v provedení s aretací, po aktivaci je nutná mechanická i elektronická kvitace.

3.4 Rozmístění bezpečnostních prvků

Na obrázku č. 4. je zobrazeno základní rozmístění bezpečnostních ovladačů a prvku na vstřikovacím lise bez nášlapné bezpečnostní zábrany. [15]



Obrázek č. 4 Rozmístění bezpečnostních prvků bez nášlapných spínačů [15]

1 Koncový spínač (ochranné dveře zavřeny, vyhazovací oblast)

2 Pohyblivý ochranný kryt (oblast vyhazovače — strana obsluhy)

3 Pohyblivý ochranný kryt (oblast nástroje — strana obsluhy)

4 Koncový spínač (ochranné dveře zavřeny, oblast trysky)

5 Pohyblivý ochranný kryt (oblast trysky — strana obsluhy)

6 Koncový spínač (ochranné dveře zavřeny, oblast nástroje)

7 Koncový vypínač (hydraulická uzávěra)

8 Koncový spínač (ochranné dveře-sledování, oblast nástroje)

9 Pevný ochranný kryt (oblast vyhazovače — protilehlá strana obsluhy)

10 Koncový spínač (ochranné dveře - sledování, oblast nástroje)

11 Koncový vypínač (hydraulická uzávěra)

12 Pohyblivý ochranný kryt (oblast nástroje — protilehlá strana obsluhy)

13 Koncový spínač (ochranné dveře zavřeny, oblast nástroje)

14 Tlačítko nouzového zastavení (protilehlá strana obsluhy)

15 Hydraulický rozvaděč H16.6, HC10.3, HC30.3 (hydraulický blok — protilehlá strana obsluhy)

16 Koncový spínač (ochranné dveře zavřeny, oblast trysky)

17 Pohyblivý ochranný kryt (oblast trysky — protilehlá strana obsluhy),

18 Uzavírací ventil HA58 a HA58.1 — (protilehlá strana obsluhy

19 Tlaková nádoba — protilehlá strana obsluhy

20 Hlavní spínač (spínací skříň — strana obsluhy)

21 Tlačítko nouzového zastavení (obslužný panel — strana obsluhy)

22 Klíčový spínač 8-S003/8-S002 (obslužný a zobrazovací panel — strana obsluhy)

23 Klíčový spínač 8-S005/8-S004 (obslužný a zobrazovací panel — strana obsluhy)

24 Klíčový spínač 8-S001 (obslužný a zobrazovací panel — strana obsluhy)

25 Pevný ochranný kryt (oblast vyhazovače — čelní strana)

26 Dorazový úhelník (oblast nástroje — protilehlá strana obsluhy/protilehlá strana obsluhy)

3.5 Bezpečnostní ustanovení výrobce

Výrobci ve svých návodech uvádějí před vstupem do nebezpečného prostoru při drobných opravách stroje nebo formy zajistit pohyblivé ochranné zařízení před zavřením. Jedna z možnosti je mechanické zabezpečení pomocí přídavného kolíku s visacím zámkem Umístění uzamčeného aretačního kolíku obrázek č. 5.

U tohoto zabezpečení nám koncové spínače dveří nebo nášlapné prvky elektronicky blokují ovládání hydraulického okruhu (hydraulická ochrana uzávěru). Tato blokace je provedena pomocí speciálních bezpečnostních ventilů a je vysoce spolehlivá. Pokud však dojde k závadě na těchto okruzích (koncové spínače, spouštěcí ventily), nebo se obsluha dopustí nedovoleného jednání (stoupne si na vodicí tyč, část otevřené formy atd.), nic pak nebráni ke spuštění pohybu stroje. Starší stroje jsou vybaveny také mechanickou ochranou, kdy při otevřené formě dochází k automatické mechanické aretaci pohyblivé desky pomoci pneumatického pístu (mechanická ochrana uzávěru). Tento způsob provedení je ale velice poruchový a výrobci tento způsob provedení přestali do nových strojů instalovat. Dochází zde k mechanickému opotřebení trnu a jeho zasekávání. Samotná oprava při zaseknutém trnu je velice náročná a potenciálně nebezpečná.

Při větším zásahu ať ze strany obsluhy při seřízení nebo údržby při opravě výrobci uvádějí vypnout hlavní vypínač a zajistit proti náhodnému zapnutí. Tento způsob je samozřejmě nejbezpečnější postup, ale v případě diagnostiky stroje jako:

-prověření koncových spínačů,

-proměření teplot formy,

-prověření signalizace,

-proměření odběru topných prvků (forma nebo vstřikovací válec),

-leštění a čištění formy (forma musí mít udržovanou nastavenou teplotu),

nastává nutnost, aby byl stroj pod napětím, a v tomto případě lze hydrauliku vypnou pouze pomocí tlačítka na panelu, které lze kdykoliv aktivovat a hydrauliku zapnout.

U některých lisů italského výrobce MIR pak slouží dokonce jedno tlačítko k uzavření dveří a současně startu automatického cyklu.

Obrázek č. 5 Mechanické zabezpečení dveří s visacím zámkem

3.6 Porušování předpisů

U všech oslovených pracovníků údržby a obsluhy je nejčastějším důvodem, proč nedodržují výrobcem stanovený postup při drobných opravách, ztráta času při rozjíždění po krátkém vypnutí. Stroje tedy nevypínají pomocí hlavního vypínače. V případě kdy je stroj doplněn o mechanické uzamykáni dveří velice často dochází ke ztrátě nebo založení aretačního kolíků. Při rychlé opravě obsluha bohužel neztrácí čas hledáním a vstupuje do nebezpečno prostoru zejména u lisů nevybavených nášlapnou bezpečnostní zábranou bez dalšího zabezpečení. Stroje různé velikosti mají různě uzpůsobené vstupní dveře a tudíž i různé aretační kolíky. Systém s uzamykatelnými kolíky není z těchto důvodů zcela spolehlivý.

3.7 Případ smrtelného úrazu při porušení předpisů

V červenci roku 2010 došlo v továrně Mobis ke smrtelnému úrazu [14]. Společnost se zabývá výrobou plastových nárazníku pro automobilku KIA.

Pracovník údržby vstoupil do nebezpečného prostoru těžkotonážního lisu Engel, aniž by si zabezpečil stroj proti náhodnému, případně cizímu spuštění. Pracovník spoléhal pouze na nášlapnou ochranu zařízení, která v případě aktivace elektronicky zablokuje spuštění hydraulických ventilů. Vzhledem k velikosti lisu si pracovník pomohl dřevěnou deskou umístěnou mezi vodicí tyče stroje, tudíž tuto ochranu sám vyřadil.

V tu chvíli se stroj spustil a pracovníka na místě usmrtil. Z vyšetřování a výpovědí svědků vyplynulo, že společnost tolerovala používání dřevěných desek. Jedná se o ukázkový příklad selhání lidského faktoru jak na straně pracovníka, tak na straně zaměstnavatele.

Obrázek č. 6 Nesprávný postup při opravách formy

Bohužel nedodržování správného postupu se při opravách formy se v praxi stává velice často tuto situaci nám zachycuje obrázek č. 6. Pracovníci ač jsou proškolení, co můžou a co nesmí, si v drtivé většině ani neuvědomují možné tragické následky, proto by takovýto příklad měl být součástí každého školení obsluhy a údržby na takovýchto strojích.

4 Bezpečnostní předpisy pro obslužný a údržbářský personál

Každá osoba, která je pověřena obsluhou a opravami stroje, musí před provedením zákroků přečíst technickou dokumentaci a obzvlášť kapitolu „Bezpečnost“ a porozumět jim.

Pro obsluhu a opravu strojů se smí nasazovat pouze takové osoby, které mají příslušné odborné vzdělání o druhu činnosti. Toto platí ve zvláštní míře pro práce na elektrickém, pneumatickém, hydraulickém vybavení. Obsluha a údržba musí být zaškolena odbornými pracovníky daného dodavatele zařízení. Součástí zaškolení musí být kromě odborných témat také všechny bezpečnostní předpisy. Školení je doloženo prezenční listinou s podpisy.

Je zakázán jakýkoliv pochybný způsob práce z hlediska bezpečnosti. Před každým zapnutím stroje je nutné stroj zkontrolovat a zajistit aby nemohl být nikdo najíždějícím zařízením ohrožen. Je zakázáno svévolně uvádět v činnost nebo vyřadit koncové spínače, bezpečnostní ventily a ostatní komponenty, které se účastní procesu.

Na pracovišti a prostorách kolem i uvnitř vstřikovacích lisů je nutné udržovat pořádek a čistotu.

4.1 Povinnosti obsluhy

Obsluha se řídí pracovním a organizačním řádem organizace, všemi souvisejícími vnitropodnikovými normami a obecně platnými směrnicemi.

Kromě všeobecných práv a povinností přísluší tomuto pracovnímu zařazení tyto činnosti a s nimi spojené zodpovědnosti:

- při práci s dílci používat předepsané ochranné rukavice a oděv a brýle,
- z bezpečnostního hlediska je zakázáno nosit hodinky, řetízky, prstýnky, popř. jiné předměty, které by mohly ohrozit vlastní bezpečnost pracovníka nebo pracovníky v nejbližším okolí,
- provádět výměnu forem pomocí jeřábu viz obrázek č. 7,
- při manipulaci s formou povinnost nosit ochrannou přilbu,
- provádět nastavování příslušných parametrů pro lisování,
- během manipulace s roztaveným plastem požívat ochranný štít,
- opracovávat výlisky pro příslušný dílec dle technologického postupu,
- provádět drobné leštění a úpravy na formě,
- provádět záznamy hodinové stability, analýzu problému,

- při závažných bezpečnostních změnách na stroji nebo při funkčních poruchách povinnost stroj okamžitě odstavit a zajistit zámkem.

Obrázek č. 7 Seřizovač v nebezpečném prostoru při instalaci formy lis KM 950

4.1.1 Činnosti obsluhy v nebezpečném prostoru

Obsluha stroje za normálního provozu do nebezpečného prostoru vstupuje:

- při výměně formy, kdy provádí její montáž a demontáž pomocí jeřábu, napojení elektřiny, chladicí vody, hydrauliky,
- u drobného leštění, vytahování zbytků plastů při postřiku formy hmotou,
- během seřizování odebírací hlavy pomocného robota,
- při opravách ve spolupráci s údržbou.

U všech těchto činností se obsluha plně věnuje danému úkolu, zejména při manipulaci jeřábem s mnohatunovou formou. V této situaci je bezpodmínečně nutné mít stroj bezpečně zajištěn proti spuštění.

4.2 Povinnosti údržby při opravě a odstraňování poruch

Povinnosti údržby je provádět dle stanovených postupů a lhůt nastavovací, údržbářské a inspekční práce. Před začátkem těchto prací musí být dodrženy tyto bezpečnostní opatření:

- nastavit polohu stroje tak, aby bylo místo pro zásah přístupné,
- v případě potřeby použít podpěrné zařízení a aretace,
- vypnout stroj a uzamknout hlavní vypínač,
- odstavit všechny externí zdroje energií (voda, vzduch, plyn),
- ověřit zda je zařízení bez zbytkových energií (vypouštěcí ventily),
- nechat zařízení vychladnou na pokojovou teplotu,
- v případě potřeby zabezpečit prostor v místě větších oprav (cedule, pásky).

Jestliže je nutné provádět diagnostiku poruchy pod napětím (např. měření proudu, napětí, teplot) je nutná přítomnost druhé osoby, která v případě potřeby aktivuje tlačítko nouzového zastavení.

Obrázek č. 8 Údržbář při leštění formy lis Engel 150

4.2.1 Činnosti údržby v nebezpečném prostoru

Nejčastějším důvodem vstupu personálu údržby během výrobního procesu do nebezpečného prostoru jsou drobné opravy – leštění viz obrázek č. 8. Další činnosti údržby jsou rozděleny na:

Neplánované krátkodobé vstupy (drobné poruchy):

- mazání formy (tahače jader, vyhazovače, kluzné plochy),
- opravy koncovek napojení chladicí vody, hydrauliky,
- opravy kabeláže a konektorů pro nahřívání formy,
- měření topení, chlazení formy,
- výměna koncových spínačů, snímačů na formě, stroji.

Plánované vstupy (větší opravy, havárie):

- mazání stroje (vodicí tyče a ližiny),
- opravy závitů pro upevňování forem,
- výměna hydraulických komponentů (ventily, pístnice),
- mechanické opravy (klouby pohyblivé desky, ložiska, kluzná uložení),
- opravy bezpečnostních prvků (dveře, nášlapné mechanismy).

4.3 Analýza času obsluhy a údržby v nebezpečném prostoru

Všechny zásahy údržby na formách a strojích jsou evidovány a archivovány v systému MAXIMO (software pro řízení údržby) při poruše pomocí poruchového lístku, při plánované preventivní opravě do pracovního příkazu s pracovním postupem. Zaznamenává se:

- datum, čas započetí a čas ukončení prací,
- na kterém stroji a formě došlo k poruše,
- příčina, řešení opravy,
- kdo opravu prováděl.

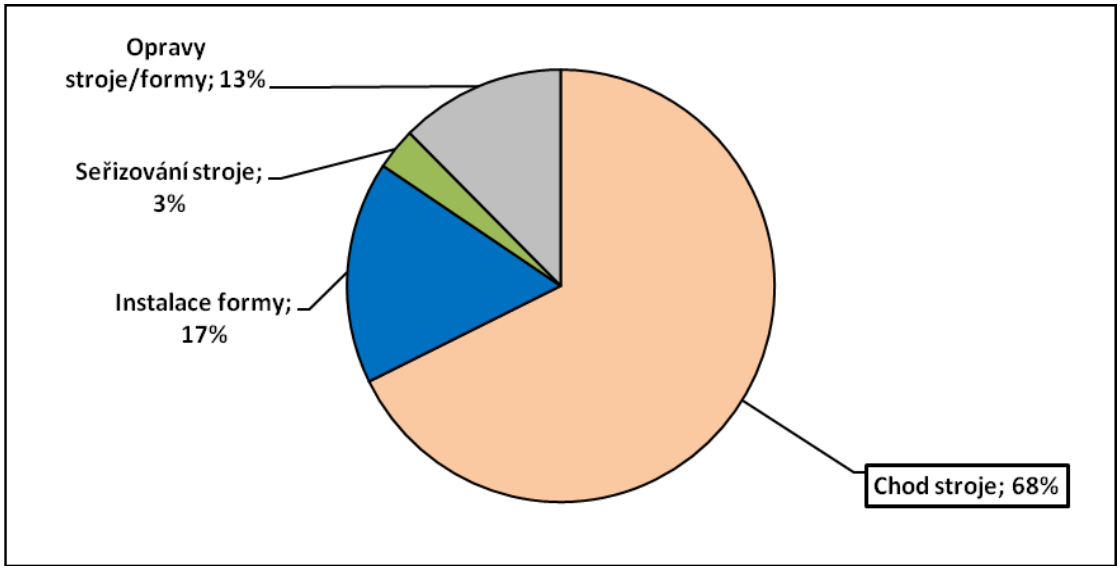
Obsluha má stanovené časy výměny formy (dle velikosti) stanovené předem dle platných vnitropodnikových norem. Četnost přehazování forem je plánovaná dle požadavků zákazníků.

Tabulka 1 Analýza časů obsluhy a údržby v minutách

sledovaná veličina	osob	lisů	vstup x za hodinu	průměrné časy u forem minuty		časy u stroje
				menší do 5t	větší nad 5t	
počet seřizovačů na směně (obsluha)	2					
počet nástrojářu (udržba)	2					
počet lisů		10				
Přehazování formy 1x za 8 hodin				60	105	
přítomnost v prostoru formy				10	20	
přítomnost v prostoru formy leštění				5	25	
nahřívání nástroje studený start				15	150	
nahřívání nástroje (vypnutí při zásahu)				**5**	**50**	
nahřívání stroje						45-60
nahřívání stroje (vypnutí při zásahu)				**15**	**20**	
nahřívání oleje stroje						15-30
počet vstupů do nebezpečného prostoru			2			

Největší podíl mimo automatický cyklus stroje během osmihodinové pracovní směny zabírá přehazování forem. U velkých forem 10 až 15 tun v průměru 80 min. Druhou největší část zabírají drobné opravy na formě (leštění) v průměru 20 minut viz Tabulka 1, ale při větším znečištění až 120 min (10% případů). Znázorněno v grafu č. 6. Odstavování stroje při krátkém leštění a čištění formy s následným poklesem teplot nám zvyšuje četnost opětovných vstupů obsluhy při následném prostřiknutí formy. Zároveň se prodlužují intervaly mezi cykly a dochází k poklesu výkonnosti stroje. Tento faktor zvyšuje pravděpodobnost nevypínání stroje na hlavním vypínači v některých případech dokonce k obcházení BOZP na pracovišti.

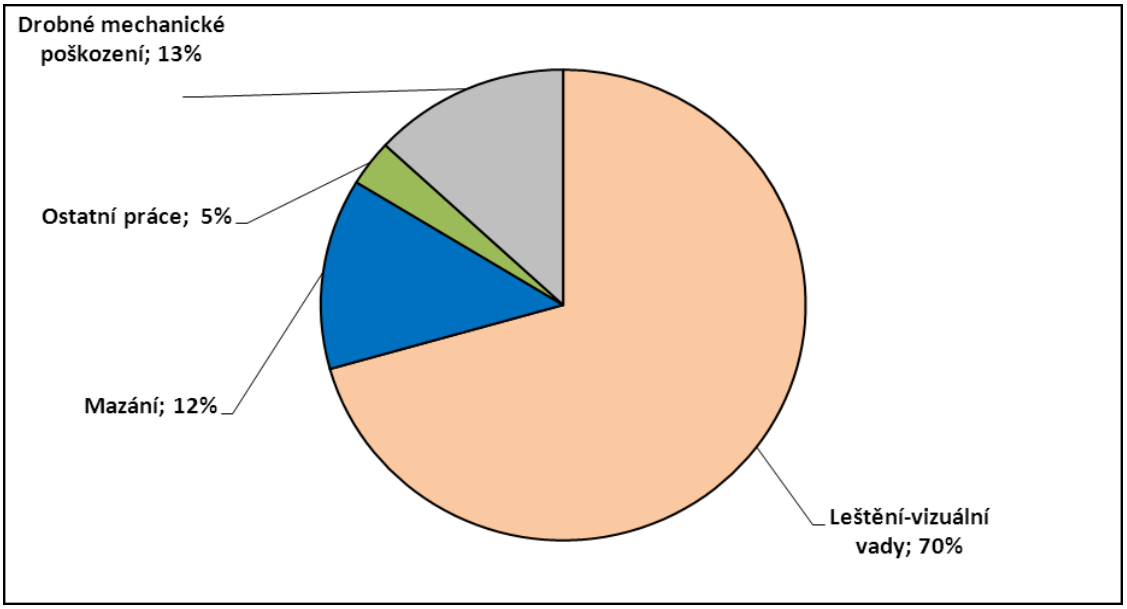
Delší opravy forem se na strojích neprovádí, formy se demontují a odvezou k opravě na specializované pracoviště. Samotné programové nastavení stroje před zahájením automatického provozu zabírá nejkratší dobu maximálně 15 min. Veškeré nastavování se provádí pomocí řídícího počítače s předefinovanými programy pro jednotlivé formy.



Graf č. 6 **Průměrné procentuální rozdělení osmihodinové pracovní směny**

Důvody navrhované úpravy zařízení jsou opodstatněné analýzou všech časů a vstupů do nebezpečného prostoru, času rozjezdu a nahřívání. Při opravách má největší podíl krátkodobé leštění formy (velikost 10 tun – 2 výlisky) znázorněno v grafu č. 7.

Kratší přestávky při přerušeném cyklu stroje bude mít za následek menší počet vstupů osob do nebezpečného prostoru.



Graf č. 7 **Průměrné rozdělení času při opravách stroje/formy**

5 Úprava stroje

Úprava zařízení spočívá v instalaci samostatného elektrického vypínače hydrauliky. Vypínač hydrauliky je instalován do stávající elektrické rozvodné skříně společně se stávajícím hlavním vypínačem stroje. Před vstupem do nebezpečného prostoru obsluha nebo údržba vypne motor pomocí standardního ovládacího tlačítka. Po zastavení motoru přepne nově instalovaný vypínač do nulové polohy a uzamkne jej. Stejný postup jako při vypínání hlavního vypínače. Tímto je zajištěna nulová možnost pohybu formy ve stroji a nedochází k ovlivňování nastavených parametrů zejména teplot stroje a formy. Při takto odstaveném stroji lze provádět bezpečně opravy formy a současně nastavení parametru stroje.

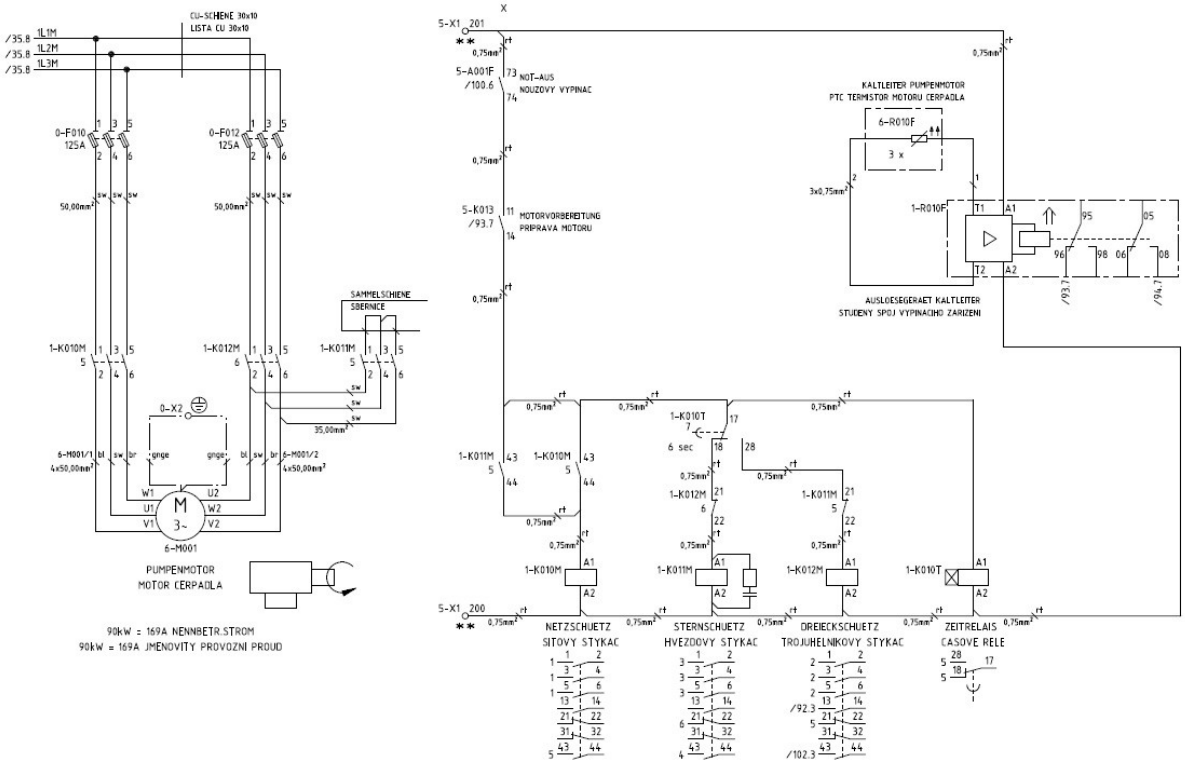
5.1 Návrh elektrického zapojení

Motor hydrauliky je zapojen šesti vodiči a třemi stykači pro přepínání hvězda - trojúhelník jsou zde použity dvě sady pojistek, které jsou napájeny ze společného přívodu. Stávající konstrukční zapojení stroje neumožňuje fyzicky zapojit vypínač mezi hlavní napájecí rozvod a jištění, ale mezi pojistky a stykače, proto musí být zvolen šesti-polohový vypínač 4-Q004 s pomocným kontaktem viz Obrázek č. 10.

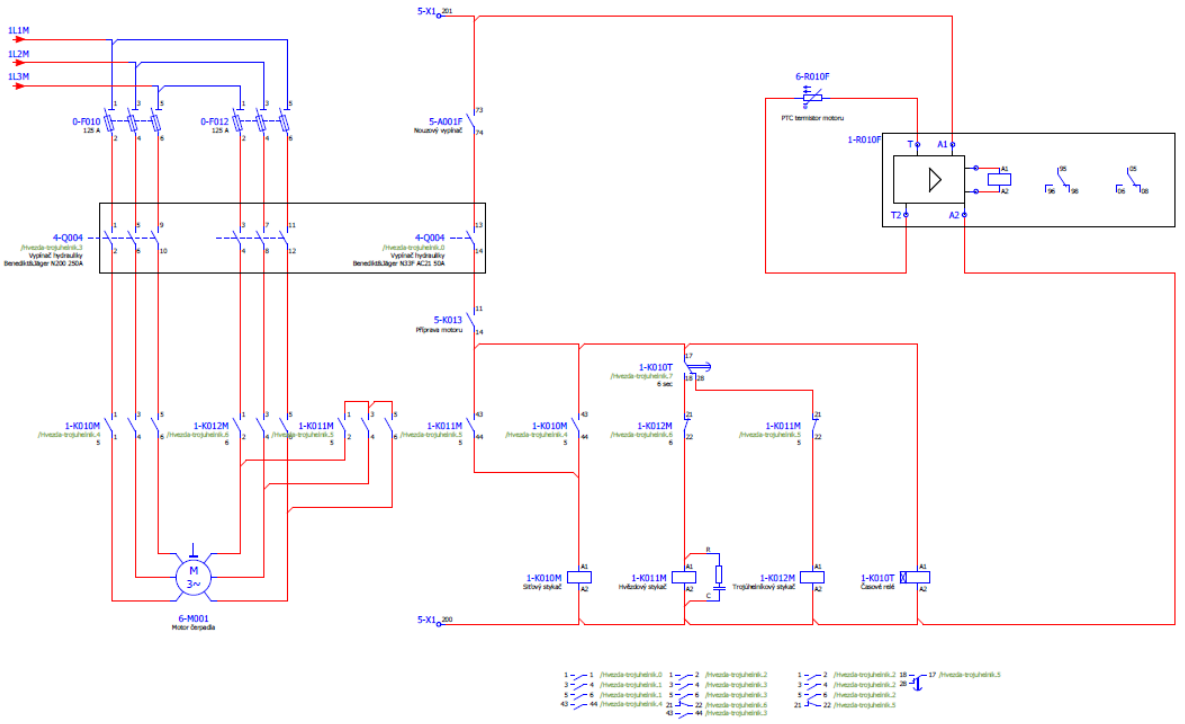
Pomocný kontakt je nutný ze dvou důvodů:

- Zařízení odpojí řídící napětí od ovládání silových stykačů a vyhlásí závadu na ovládání motoru.
- Při přerušeném ovládacím napětí dojde vždy k resetu systému hvězda - trojúhelník a startu do plného výkonu, zabrání se tak možnému poškození motoru případně čerpadla.

Schéma zapojení vypínače včetně pomocných kontaktů je u každého stroje zpracováno samostatně v software Eplan a zasláno výrobci (dodavateli) stroje k posouzení. U všech schémat se vychází z původní technické dokumentace viz Obrázek č. 9.



Obrázek č. 9 Zapojení hydraulického motoru před úpravou [15]



Obrázek č. 10 Zapojení hydraulického motoru po úpravě s vypínačem

5.2 Vypínač, kabeláž

Vypínač použijeme šesti-pólový od rakouského výrobce Benedikt & Jager typ N200 E 6569 400V / 250A pro 70kW zátěž viz obrázek č. 11, pomocný kontakt N33F 50A. [Příloha č. 11]. Vypínač byl doporučen a schválen dodavatelem lisů Engel. Dimenzování vypínače je s dostatečnou rezervou, všechny upravované lisy jsou jištěny v rozmezí 125 až 200 A. K propojení elektrických komponentů je zvolen měděný el. Vodič o průřezu 35 mm^2 černé barvy dle ČSN 33 2000-5-523 ed.2. [12], tabulky 52 – C8. Barevné provedení vypínače je černo-šedá kombinace dle ČSN EN 60073 ed.2, příloha A [11], a označen viditelným štítkem VYPÍNAČ HYDRAULIKY, aby nedocházelo k záměně s hlavním vypínačem. V prostoru vypínače je vyvěšena jednobodová lekce s postupem pro vypínání a uzamykání.
[Příloha č. 10].

Obrázek č. 11 Šesti-pólový vypínač motoru Benedikt & Jager

5.3 Návrh mechanického provedení a umístění

K umístění vypínačů zvolíme volné místo ve stávajícím elektrickém rozvaděči. Podle rozmístění elektrických prvků v rozvaděči do prostoru nad jako na obrázku č. 12 nebo pod stávající hlaví vypínač viz obrázek č. 13.

Ke krytování kontaktů vypínače použijeme čiré plexisklo tloušťky 6mm s plechovými uhelníky k přichycení. Plexisklo je viditelně označeno výstražnou značkou pozor elektrické napětí.

Obrázek č. 12 Místo pro instalaci vypínače hydrauliky nad hlavní vypínač

Obrázek č. 13 Instalovaný vypínač hydrauliky pod hlavním vypínačem

6 ECPL

ECPL (energy control power lockout) kontrola a uzamykání energií je proces, který zajišťuje, že zařízení nezpůsobí vlivem neočekávaného uvolnění energie nebo náhodného pohybu zranění pracovníkům, kteří na něm provádějí opravy[Příloha č. 5] .

Pro případy kdy nelze provést kompletní odstavení stroje, ale odstaví se jen část (hydraulika) musí být vypracována výjimka [Příloha č. 7]. Postupy pro uzamykání a výjimky jsou zpracovány koordinátorem ECPL [Příloha č. 6]. [16]

6.1 Základní kroky

Postup uzamykání energií lze rozdělit do několika kroků:

Krok 1 Připravte vypnutí všech zdrojů energie (**hydraulika,** elektřina, atd.).
Krok 2 Informujte všechny zaměstnance dané pracovní oblasti.
Krok 3 Vypněte stroj / zařízení.
Krok 4 Zamkněte všechny zdroje energií.
Krok 5 Otestujte kontrolní prvky stroje / zařízení.
Krok 6 Proveďte údržbu / servis.
Krok 7 Bezpečně připojte stroj / zařízení ke zdrojům energie.

Když se budou tyto procesy dodržovat, nedojde ke zranění osob!

6.2 Příklady porušení ECPL

V tabulce č.2 jsou uvedeny 3 případy zranění zaměstnanců v roce 2012 z důvodu nedodržování uvedených kroků. Každému z těchto zranění se dalo zabránit. V případě č. 2 nebyl na stroji instalovaný přídavný vypínač hydraulického okruhu.

Tabulka 2 Případy poranění zaměstnanců v roce 2012

	zdroj rizika	nebezpečí	příčina	následek	opatření
1	Jednouučelové zařízení pro lisování clonky světlometu	Pohyb pneumatických pístů	**Vyblokované** bezpečnostní prvky ochranného krytu	Zachycený a pohmožděný prst pracovníka udržby	Kontrola všech bezpečnostních prvků a jejich funkce i před opravou
2	Zařízení pro lisování a šroubování pouzdra světlometu	Pohyb dveří stroje , pohyb pohyblivých částí v nebezpečném prostoru stroje	**Nevypnutý a neuzamčený** přívod energie, aktivace spínače dveří při manipulaci.	Uzavření dveří stroje v době přítomnosti pracovníka udržby v nebezpečné zoně, dveře poranily pracovníka na hlavě	Proškolení údržby, uzamykání přívodu energií při všech manipulacích v nebezpečné zoně
3	Zdvojená montážní linka s dopravnikovým systémem	Pohybující se dopravníkový systém- nebezpečí navinutí	**Špatná komunikace**, **nezajištěna** odstavená část linky	Spuštěný dopravník na nepoužívané lince poranil pracovníka údržby na hlavě	Zajistit předávání strojů mezi výrobou a udržbou, dodržovat značení " NEZAPÍNAT NA ZAŘÍZENÍ SE PRACUJE"

6.3 Koordinátor ECPL

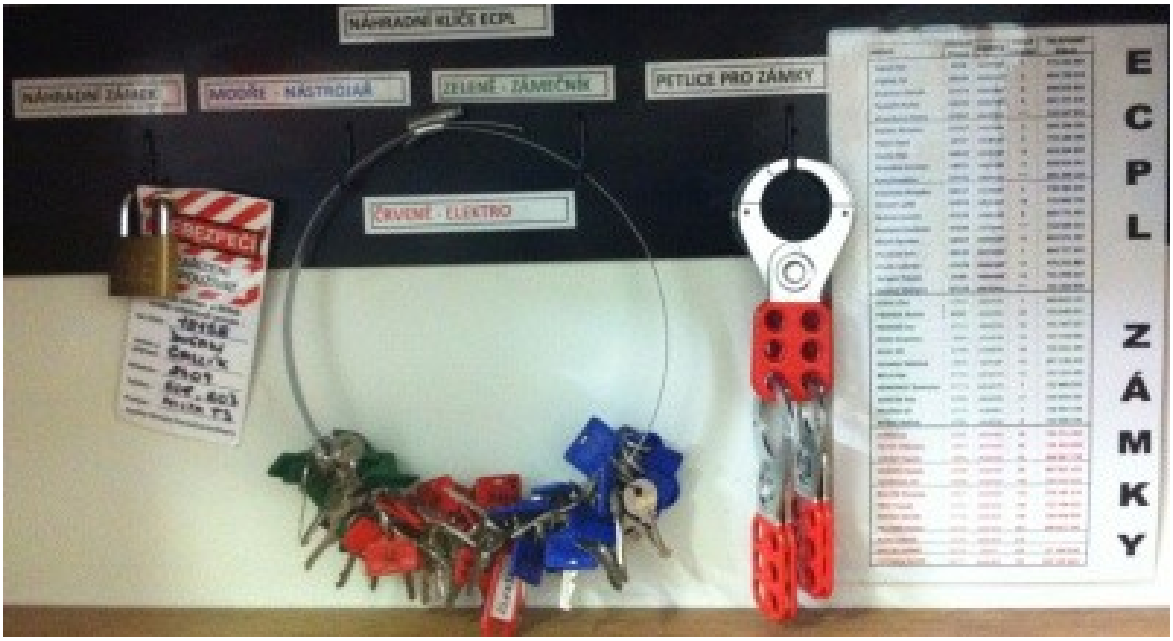
Koordinátor ECPL je osoba pověřená organizací, která provádí:

- školení nových zaměstnanců v oblasti ECPL,
- periodické školení ECPL,
- přiděluje klíče a zámky, vede evidenci,
- nové stroje označuje schématy ECPL, [Příloha č. 10]
- prověřuje funkce bezpečnostních prvků na nových strojích,
- zpracovává postupy při uzamykání,
- uděluje výjimky ECPL.

Po nainstalování vypínačů hydrauliky na stávající stroje je povinnosti koordinátora ověřit funkčnost, vypracovat nový postup uzamykání a proškolit všechny pracovníky obsluhy a údržby.

7 Systém uzamykání

Každý stroj je vybaven zámkem s číslem stroje, který slouží k uzamykání hlavního vypínače mimo pracovní dobu. Tento zámek slouží k zabránění neodborné manipulace a uvádění do provozu mimo plánované výrobní činnosti. Klíče těchto zámků jsou společně s očíslovanou visačkou umístěny v kanceláři mistra daného výrobního úseku. Tento zámek je zakázáno používat pro opravy, údržbu a jiné činnosti.



Obrázek č. 14 Klíče systému ECPL, seznam pracovníků a telefonní kontakty

Všichni pracovníci, kteří se podílí na obsluze, opravách a údržbě strojů a zařízení jsou vybaveni visacími zámky s nesmazatelným číselným označením. Součásti každého zámku je visačka červenobílé barvy s nápisem NEBEZPEČÍ. Na visačce jsou uvedeny údaje:

- jméno a příjmení,
- osobní číslo pracovníka,
- profese (elektrikář, zámečník, nástrojář atd.),
- telefonní číslo,
- číslo daného zámku.

Při pracích na zařízení pracovník uzamkne stroj (hlavní vypínač nebo vypínač hydrauliky dle výjimky ECPL) přiděleným zámkem s visačkou. V případě prací více pracovníků se na zámek použije bezpečnostní petlice a uzamčení provede každý zvlášť. Stroj se může uvést do chodu až po odemčení všech zámků.

Pokud trvá oprava stroje delší dobu (čekání na dodání náhradního dílu), může nastat nepřítomnost pracovníka, který se podílel na opravě a stroj uzamknul. Pro tyto případy jsou v kanceláři vedoucího pracovníka zpracovány seznamy pracovníků se jménem, telefonním číslem a náhradním klíčem viz obrázek č. 14. Vedoucí pracovník technického servisu ve spolupráci s koordinátorem ECPL telefonicky ověří důvody uzamčení stroje u daného pracovníka. Prověří ukončení opravy a poté rozhodne možnost zámek odemknout. Po odzkoušení funkčnosti zejména bezpečnostních prvků předá zařízení pracovníkům výroby.

Všechny klíče jsou kromě čísel opatřeny barevně odlišnými visačkami pro rychlou orientaci mezi profesemi. Rozdělení:

- elektrikář červeně,
- zámečník zeleně,
- nástrojář modře.

8 Hlavní a vedlejší přínosy

Hlavním přínosem navržených úprav je bezesporu zlepšení BOZP na pracovišti. Obzvláště v situacích, pracuje-li na opravě nebo seřízení stroje více pracovníků, kdy nelze zcela vyloučit nekontrolované spuštění stroje.

8.1 Energie, kvalita výrobků

Vedlejším přínosem této úpravy je samozřejmě úspora času a energie vynaložené na znovu ohřívání stroje. Nedochází k častému kolísání teplot na válci a s tím spojená degradace plastické hmoty. Šetrnější zacházení s výrobním materiálem nám bezpochyby přinese i lepší kvalitu výrobků.

ZÁVĚR

V rámci navrženého tématu jsem zhodnotil stávající zabezpečení strojů, analyzoval možné nedostatky, zhodnotil potenciální nebezpečí při obsluze a údržbě. Na základě těchto faktů jsem vyhodnotil možné důvody a příčiny nedodržování bezpečných postupů.

S úpravou strojů, která přináší minimální investici získáváme nejen optimálnější využití stroje, ale především větší bezpečnost pro obsluhu a údržbu. V kombinaci s navrženým systémem uzamykání a jeho dodržováním lze téměř vyloučit jakoukoliv možnost úrazu zapříčiněnou hydraulickou silou. Cílem každé společnosti je nejen optimálně využívat stroje a zařízení a produkovat zisk, ale také maximálně zabezpečit bezpečnost svých pracovníků a eliminovat veškerá potenciální nebezpečí. Instalace vypínačů hydrauliky je jedním z těchto kroků. Doplněním těchto bezpečnostních prvků zajistíme sjednocený a velice jednoduchý postup odstavení hydraulické energie na všech strojích různých výrobců.

Dodavatel vstřikovacích lisů Engel provedl dodatečnou instalaci vypínačů na všech již dodaných strojích a v současné době již do společnosti dodává takto upravená zařízení standardně. Výrobce lisů Arburg s mým návrhem doplnění stroje vypínačem souhlasil a dle návrhu vypracoval novou upravenou dokumentaci. Po takto odsouhlasené a upravené dokumentace provedl technický servis společnosti navržené úpravy, na kterých jsem se osobně podílel. Oficiální dodavatel strojů Krauss Maffei fa Kuboušek s vypracovaným návrhem a instalací souhlasil, v současné době jsem v jednání s výrobcem o samotném nákupu a instalaci vypínačů. Plán instalace je červen 2013.

Úpravu strojů pomocí vypínání hydraulické energie lze aplikovat nejen na všechny hydraulické vstřikovací lisy, ale na jakékoliv zařízení, kde nelze zejména při diagnostice kompletně odstavit a uzamknout všechny energie najednou (pneumatika, podtlakové systémy, čerpadla chladicí vody apod.).

Navržený systém při uzamykání energií přispívá svou přehledností a jednoduchostí k rychlejšímu a hlavně bezpečnějšímu řešení nestandardních situací v rámci údržby. Provedl jsem seznámení a proškolení všech pracovníků technického servisu se způsobem ostavování a uzamykání dosud instalovaných hydraulických vypínačů.

Je téměř pravidlem, že vyšší zabezpečení nám přináší větší investice, ale v tomto případě to rozhodně neplatí. Vyšší bezpečnost také nepřímo zaručuje kvalitnější výrobu, menší náklady na energie, eliminuje stres a zvyšuje produktivitu na pracovišti.

POUŽITÉ ZDROJE

[1] Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů.* 7. 6. 2006. ISSN 1211-1244. Dostupný také z: http://www.mvcr.cz

[2] Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů.* 22. 6. 2006. ISSN 1211-1244. Dostupný také z: http://www.mvcr.cz

[3] Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí. In: *Sbírka zákonů.* 1. 3. 2005. ISSN 1211-1244. Dostupný také z: http://www.mvcr.cz

[4] Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí. In: *Sbírka zákonů.* 6. 11. 2001. Dostupný také z: http://www.mvcr.cz

[5] Vyhláška 48/82 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů.* 6. 5. 1982. Dostupný také z: http://www.mvcr.cz

[6] Nařízení vlády 176/2008 Sb., o technických požadavcích na strojní zařízení, ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů.* 27. 5. 2008. ISSN 1211-1244. Dostupný také z: http://www.mvcr.cz

[7] ČSN EN 1114-1. Stroje pro zpracování plastů a pryže - Šnekové vytlačovací stroje a vytlačovací linky - Část 1: Bezpečnostní požadavky na vytlačovací stroje. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, duben 2012. 28 s. Třídicí znak 69 1809.

[8] ČSN EN 201 ed. 2. *Stroje pro zpracování plastů a pryže - Vstřikovací stroje - Bezpečnostní požadavky*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, červen 2010. 76 s. Třídicí znak 69 1700.

[9] ČSN EN 289+A1. *Stroje pro zpracování plastů a pryže - Lisy - Bezpečnostní požadavky*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, únor 2009. 48 s. Třídicí znak 69 1289.

[10] ČSN EN 693+A2. *Obráběcí a tvářecí stroje - Bezpečnost - Hydraulické lisy*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, červen 2012. 52 s. Třídicí znak 21 0701.

[11] ČSN EN 60073 ed.2. Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk stroj, značení a identifikaci – Zásady kódování sdělovačů a ovladačů. Praha: Český normalizační institut, červen 2003. 40 s. Třídicí znak 33 0170.

[12] ČSN 33 2000-5-523 ed.2. Elektrické instalace budov – část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení – Oddíl 523: Dovolené proudy v elektrických rozvodech. Praha: Český normalizační institut, duben 2003. 56 s. Třídicí znak 332000.

[13] BOZPinfo [online]. 2013 [cit. 2013-02-14]. Dostupný z WWW: <http://www.bozpinfo.cz/>.

[14] aktuality.sk [online]. 2013 [cit. 2013-02-11]. Dostupný z WWW:

<http://www.aktuality.sk/clanok/167532/korejca-vo-fabrike-zabil-lis/>.

[15] Krauss Maffei - Technická dokumentace, C_MC4_V17_A_LR_051004_CSY, leden 2007

[16] Směrnice GNR-SM-09.143 Postup pro řízení a uzamykání energií u strojů, Visteon-Autopal, s.r.o., vydáno 19. 11. 2008, revize 1. 7. 2011

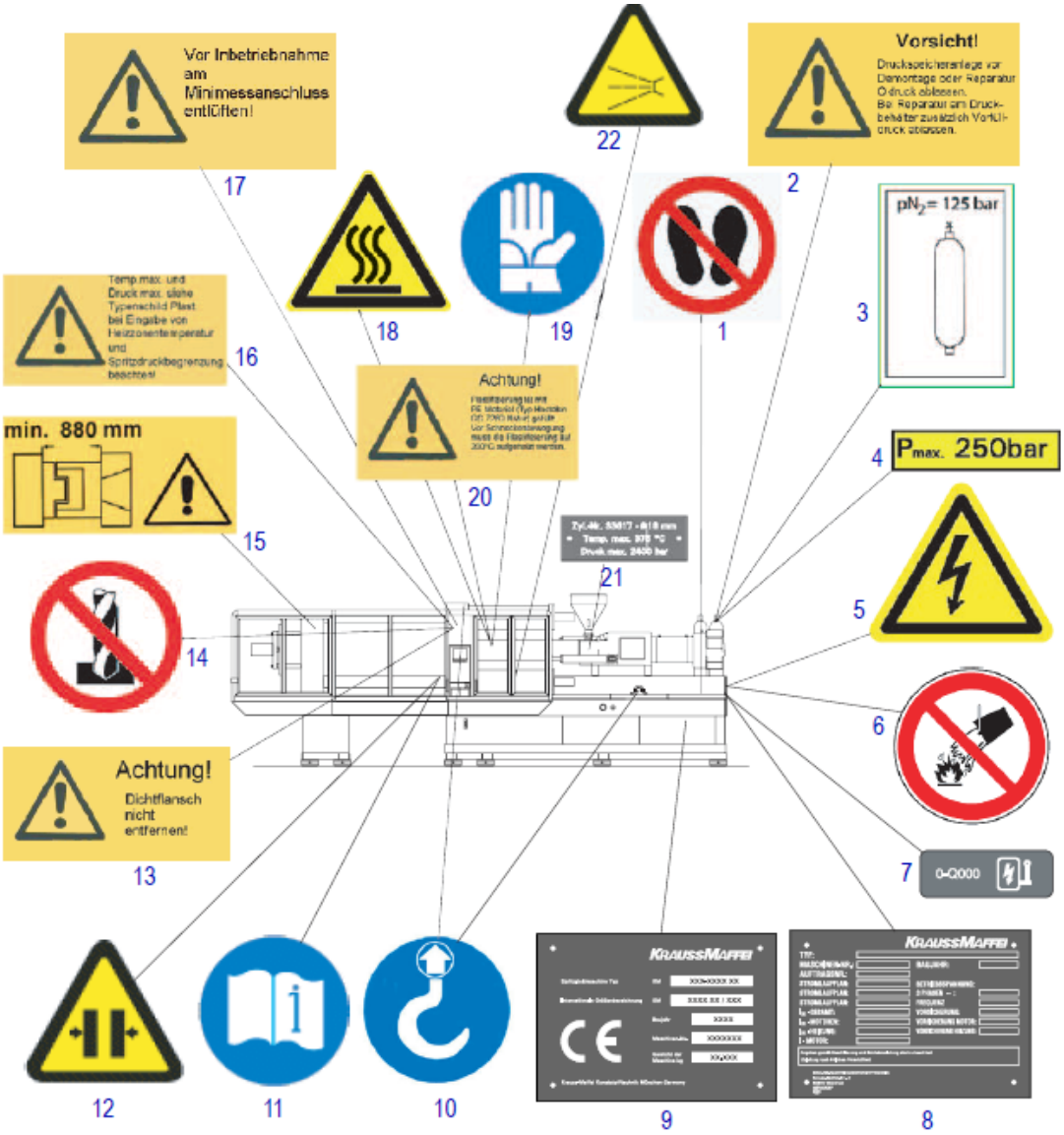
SEZNAM OBRÁZKŮ

SEZNAM GRAFŮ

SEZNAM TABULEK

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 Uspořádání informačních tabulí na stroji [15]



1 Zákaz přístupu
2 Tlaková nádoba
3 Tlak předplnění
4 Maximální tlak tlakové nádoby
5 Elektrické napětí (4x) [1)]
6 Hašení vodou je zakázáno [1)]
7 hlavní spínač [1)]
8 Typový štítek spínací skříně [1)]
9 Typový štítek vstřikovacího stroje
10 Body k uchycení břemena
11 Dbejte návodu k obsluze
12 Nebezpečí přimáčknutí
13 Neodstraňujte těsnicí přírubu
14 Vrtání zakázáno
15 Minimální výška formy
16 Max. teplota a max. tlak
17 Před uvedením do provozu odvzdušnit (2x)
18 Horký povrch
19 Nosit ochranné rukavice
20 Před pohybem šneku rozehřejte plastifikaci
21 Typový štítek plastifikace
22 Nebezpečí vystříknutí

Příloha č. 2 Výpis zásahu obsluhy / nástrojaře

Řízení pracovních příkazů

Vývěsky: (0) Přejít na Hlášení Hlavní nabídka Profil Odhlásit Nápověda

Najít: Vybrat akci

Seznam | Pracovní příkaz | Plány | Související záznamy | Skutečnost | Plán bezpečnosti práce | Protokol | Hlášení poruch | Specifikace

Rozšířené vyhledávání Uložit dotaz Záložky

Pracovní příkazy Filtr 1 - 20 z 214

Pracovní příkaz	Popis	Lokalita	Zařízení	Popis	Stav	Předpokládaný začátek	Začátek prostoje	Konec prostoje
			=F0451					
PP3726105	čištění DR + leštění	D2480	F0451	Bezel inner Astra Wagon	UKONČ		14.01.2013 3:00	14.01.2013 4:00
PP3725739	čištění DR	D2480	F0451	Bezel inner Astra Wagon	UKONČ		19.12.2012 16:30	19.12.2012 17:00
PP3725515	vyvložkování prasklého tvaru	D2480	F0451	Bezel inner Astra Wagon	UKONČ		19.12.2012 22:00	02.01.2013 7:00
PP3722514	Leštění	D2480	F0451	Bezel inner Astra Wagon	UKONČ		04.01.2013 8:30	04.01.2013 11:00
PP3722360	Leštění	D2480	F0451	Bezel inner Astra Wagon	UKONČ		02.01.2013 22:00	02.01.2013 23:00
PP3707918	Čištění děl.roviny	D2480	F0451	Bezel inner Astra Wagon	UKONČ		19.12.2012 8:00	19.12.2012 8:30
PP3693110	Čištění dělící roviny	D2480	F0451	Bezel inner Astra Wagon	UKONČ		05.12.2012 10:30	05.12.2012 11:00
PP3693103	Čištění dělící roviny	D2480	F0451	Bezel inner Astra Wagon	UKONČ		06.12.2012 12:00	06.12.2012 13:00
PP3691372	Čištění děl.roviny	D2480	F0451	Bezel inner Astra Wagon	UKONČ		05.12.2012 4:00	05.12.2012 5:00
PP3691351	Kontrola tvarů	D2480	F0451	Bezel inner Astra Wagon	UKONČ		03.12.2012 9:00	03.12.2012 11:00
PP3689588	Krupice	D2480	F0451	Bezel inner Astra Wagon	UKONČ		28.11.2012 6:30	28.11.2012 8:00
PP3684949	čištění DR	D2480	F0451	Bezel inner Astra Wagon	UKONČ		27.11.2012 23:00	27.11.2012 23:30
PP3666962	vadná DR	D2480	F0451	Bezel inner Astra Wagon	UKONČ		21.11.2012 15:00	21.11.2012 15:30
PP3666652	Čištění dělící roviny	D2480	F0451	Bezel inner Astra Wagon	UKONČ		21.11.2012 1:00	21.11.2012 1:30
PP3666525	Leštění+čištění separátorů	D2480	F0451	Bezel inner Astra Wagon	UKONČ		19.11.2012 11:30	19.11.2012 12:00
PP3663954	Čištění dělící roviny + zlomená tulejka	D2480	F0451	Bezel inner Astra Wagon	UKONČ		06.11.2012 9:00	06.11.2012 10:00
PP3663062	**Leštění nových tvarových vložek**	**D2480**	**F0451**	**Bezel inner Astra Wagon**	**UKONČ**		**24.01.2013 10:33**	**24.01.2013 10:45**
PP3659403	Licování tvaru	D2480	F0451	Bezel inner Astra Wagon	UKONČ		24.10.2012 6:00	01.11.2012 13:30
PP3656185	Leštění	D2480	F0451	Bezel inner Astra Wagon	UKONČ		23.10.2012 7:00	23.10.2012 13:00
PP3621514	Maty	D2480	F0451	Bezel inner Astra Wagon	UKONČ		23.10.2012 14:00	23.10.2012 16:30

Příloha č. 3 Výpis zásahu údržby

Řízení pracovních příkazů

Vývěsky: (0) Přejít na Hlášení Hlavní nabídka Profil Odhlásit Nápověda

Najít: Vybrat akci

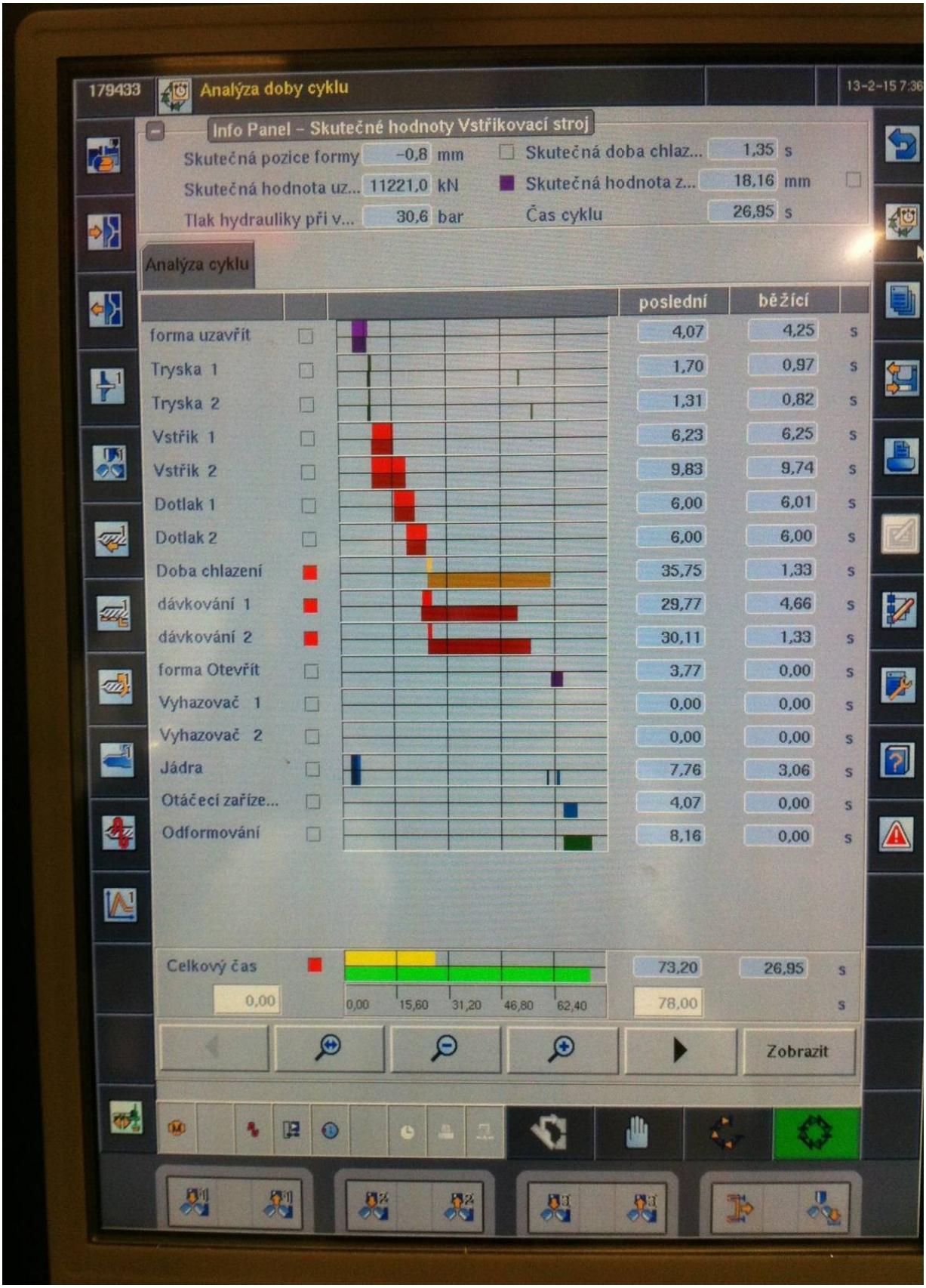
Seznam | Pracovní příkaz | Plány | Související záznamy | Skutečnost | Plán bezpečnosti práce | Protokol | Hlášení poruch | Specifikace

Rozšířené vyhledávání Uložit dotaz Záložky

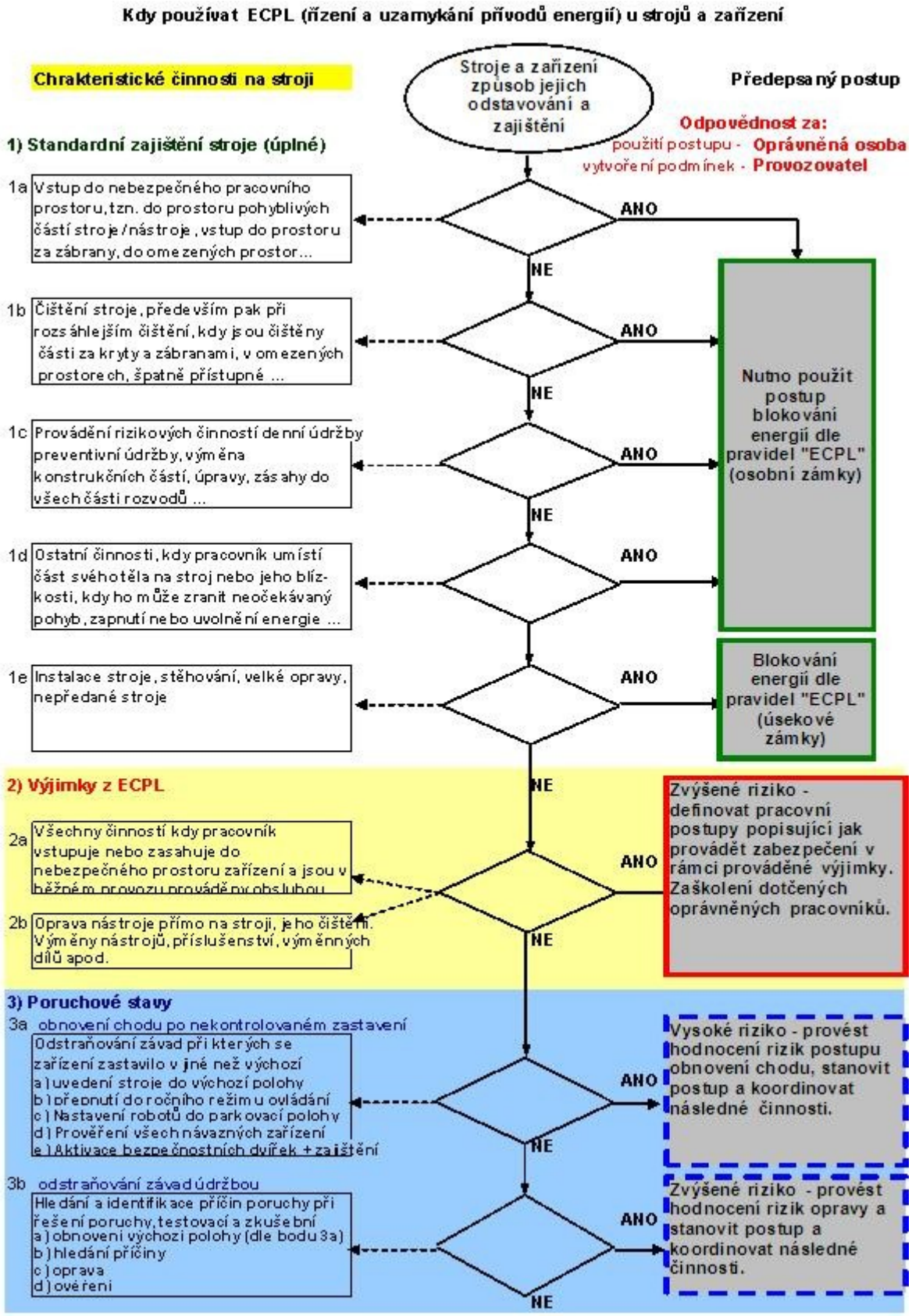
Pracovní příkazy Filtr 1 - 20 z 85

Pracovní příkaz	Popis	Lokalita	Zařízení	Popis	Stav	Předpokládaný začátek	Začátek prostoje	Konec prostoje
			=42715					
PP3667020	Zavzdušnění	D2490	42715	Vstřikovací lis Krauss Maffei E3	UKONČ		19.11.2012 6:00	19.11.2012 6:15
PP3663654	Vstřikovací lis Krauss Maffei KM 650/3500/C2 E3	D2490	42715	Vstřikovací lis Krauss Maffei E3	UKONČ	14.11.2012 0:00	09.11.2012 6:30	11.11.2012 15:00
PP3663631	Vstřikovací lis Krauss Maffei KM 650/3500/C2 E3	D2490	42715	Vstřikovací lis Krauss Maffei E3	UKONČ	14.11.2012 0:00	06.11.2012 11:52	06.11.2012 13:00
PP3656199	Odvzdušnění hydrauliky	D2490	42715	Vstřikovací lis Krauss Maffei E3	UKONČ		24.10.2012 8:00	24.10.2012 8:30
PP3623546	Těsnění pro hydraulický agregát	D2490	42715	Vstřikovací lis Krauss Maffei E3	UKONČ		26.10.2012 6:22	26.10.2012 8:00
PP3618947	Výroba červa	D2490	42715	Vstřikovací lis Krauss Maffei E3	UKONČ		17.10.2012 17:13	17.10.2012 17:45
PP3543290	**nefunkční dekompres**	**D2490**	**42715**	**Vstřikovací lis Krauss Maffei E3**	**SCHVÁL**		**21.08.2012 8:05**	**21.08.2012 8:20**
PP3540833	Vstřikovací lis Krauss Maffei KM 650/3500/C2 E3	D2490	42715	Vstřikovací lis Krauss Maffei E3	UKONČ	14.08.2012 0:00	10.09.2012 14:30	03.10.2012 3:00
PP3540810	Vstřikovací lis Krauss Maffei KM 650/3500/C2 E3	D2490	42715	Vstřikovací lis Krauss Maffei E3	UKONČ	14.08.2012 0:00	09.08.2012 6:00	10.08.2012 14:00
PP3513038	Oprava skříně stroj č.3	D2490	42715	Vstřikovací lis Krauss Maffei E3	UKONČ		16.07.2012 8:30	16.07.2012 9:30
PP3511408	Montáž gumiček na gripy	D2490	42715	Vstřikovací lis Krauss Maffei E3	UKONČ		22.06.2012 6:00	22.06.2012 7:00
PP3480516	Prasklá hlava na prípravku ERC76-4175	D2490	42715	Vstřikovací lis Krauss Maffei E3	UKONČ		24.06.2012 22:15	25.06.2012 1:15
PP3435497	Vstřikovací lis Krauss Maffei KM 650/3500/C2 E3	D2490	42715	Vstřikovací lis Krauss Maffei E3	UKONČ	06.05.2012 0:00	07.05.2012 23:00	19.05.2012 18:00
PP3435474	Vstřikovací lis Krauss Maffei KM 650/3500/C2 E3	D2490	42715	Vstřikovací lis Krauss Maffei E3	UKONČ	06.05.2012 0:00	07.05.2012 18:00	09.05.2012 5:30
PP3431820	Výroba příruby na SEPRO E3	D2490	42715	Vstřikovací lis Krauss Maffei E3	UKONČ		26.04.2012 11:30	26.04.2012 14:00
PP3398459	Nespíná ventil hydrauliky	D2490	42715	Vstřikovací lis Krauss Maffei E3	UKONČ		19.03.2012 8:00	19.03.2012 15:30
PP3370695	Čištění lisu (válec+šnek)	D2490	42715	Vstřikovací lis Krauss Maffei E3	UKONČ		10.03.2012 18:00	11.03.2012 10:30
PP3370574	spolupráce při vypalování šneku - loupe se	D2490	42715	Vstřikovací lis Krauss Maffei E3	UKONČ		10.03.2012 7:00	10.03.2012 10:00
PP3340512	zaseklá hydraulika- rozhybání	D2490	42715	Vstřikovací lis Krauss Maffei E3	UKONČ		16.02.2012 15:00	16.02.2012 15:30
PP3328508	oprava roybitého vzpínače -ECPL	D2490	42715	Vstřikovací lis Krauss Maffei E3	UKONČ		28.01.2012 3:30	28.01.2012 5:30

Příloha č. 4 Časy cyklu stroje



Příloha č. 5 Schéma použití systému ECPL [16]



Příloha č. 6 Výjimka z procesu ECPL [16]

Výjimka z procesu ECPL	Závod/výrobní hala	Evidenční kód/číslo
	XXX	

Uděleno pro stroj/činnost:
Vstřikovací lis Krauss Maffei - Oprava vady povrchu formy leštěním v průběhu výrobního cyklu

Dne:	Verze:	Zpracoval:	Schválil:
		Podpis:	Podpis:

Platnost od - do: Trvale po dobu provozování stroje

Důvod udělení výjimky:
Použití úplného ECPL při tomto jednoduchém úkonu, který je třeba provádět poměrně často v průběhu výrobního cyklu, způsobí velkou časovou ztrátu z důvodu úplného opětovného najetí vstřikovacího lisu. Jde o zachování činnosti systémů k udržení teploty formy a vstřikovacího mechanizmu tak, aby přerušení výroby bylo co nejkratší.

Zaměstnanci pro něž je výjimka žádána: Seřizovač, technolog, údržbář forem.

Stručný popis prováděné činnosti - seznam prováděných úkonů:
Zaměstnanec, pro něhož platí výjimka, provede odstavení stroje z výroby dle návodu výrobce a pracovního postupu. Dále provede: otevření formy dle pracovního postupu; odjede od formy se vstřikovací jednotkou; vypne motory pohonu hydrauliky a uzamkne vypínač el. energie pohonu hydrauliky přiděleným ECPL zámkem; běžným ovládáním (v ručním režimu) vyzkouší zda lze formu uzavřít při vypnutém pohonu, pokud si je jistý, že nemůže dojít k pohybu, uzavření, formy, ovládání stroje ponechá v ručním režimu a zavěsí visačku nezapínat na zařízení se pracuje; připraví si pomůcky a prostor uvnitř lisu pro vstup do lisu (očištění podlahy, krytí horkých částí a ostrých výčnělků formy), bezpečně, pomocí vhodných schůdků, vstoupí do prostoru otevřené formy a provede přeleštění povrchu. Po ukončení úkonu odstraní všechny pomůcky a používané nářadí z prostoru formy a lisu a bezpečně opustí prostor lisu; přesvědčí se, že v prostoru lisu a jeho těsném okolí není nikdo, kdo by mohl být ohrožen při aktivaci lisu; osoby v okolí vyrozumí o tom, že bude lis spouštět; opačným postupem jako při odstavování uvede lis zpět do běžného provozu.

Hodnocení rizik: Viz. příloha

Opatření k eliminaci rizika:

Technická:
Všechny osoby podílející se na opravě zavěsí na el. vypínač pohonu své ECPL zámky, při více osobách použít vhodnou petlici
Pro vstup do lisu použít vhodné schůdky
Ostré hroty a horké povrchy zakrýt vhodnou plachtou (zabránění nabodnutí a popálení)
Při práci uvnitř lisu použít ochranu hlavy proti nárazu (čepici se skořepinou nebo přílbu)
Použít rukavice a ochranu zraku při práci s chemickými přípravky

Organizační:
Všechny osoby, pro něž platí tato výnimka, musí být před prvním zahájením práce, k níž je výjimka udělena oproti podpisu na záznamu o školení seznámeni s touto výjimkou a analýzou rizik, která je nedílnou součástí této výjimky, zejména s opatřeními proti
Seznámení osob s výjimkou, pro něž je výjimka platná, pravidelně ve lhůtě maximálně 12 měsíců opakovat.

Zákazy:

Vyjádření úseku H&S/ BOZP:
Souhlasím, v případě změny kontaktujte H&S koordinátora příslušného závodu

Dne:	Jméno a příjmení:	Podpis:
1.12.2012		

Revize - prodloužení platnosti

Dne:	Jméno a příjmení:	Podpis:
Dne:	Jméno a příjmení:	Podpis:
Dne:	Jméno a příjmení:	Podpis:
Dne:	Jméno a příjmení:	Podpis:
Dne:	Jméno a příjmení:	Podpis:

Nedílnou součástí této výjimky je analýza rizik pro udělení Výjimky z ECPL
Tato výjimka platí jeden rok od data vydání. Po jednom roce je třeba vyjímku zrevidovat a tím prodloužit její platnost.

Příloha č. 7 Vzor výjimky ECPL [16]

VZOR - VYPLNĚNÍ - Analýza rizik pro udělení výjimky z ECPL	Závod/ výrobní hala **XXX**	Strana 1 z 2	Datum 22 / 05 / 2010	X Nový Revize
		Oddělení / úsek/ nákladové středisko **XXXX**		Odpovědný vedoucí: *XXXXXX XXXXXXXX*
Název haly / místa práce: ***Lis Krauss Maffei***	Druh práce / úkolu / činnosti ***Přeleštění formy v lisu***			Autor analýzy: *Technolog XXXXXXXXX XXXXXX*
				Schvalující manažer: *XXXXXXXX XXXXXXXX*
Stručný popis úkolu / činnosti *- Odstavení lisu, ECPL, vstup do lisu, provedení přeleštění formy, opuštění prostoru lisu, opětovné najetí výroby*				Vyjádření a podpis manažera: *Souhlasím XXXXXXXXXX*

Před zahájením analýzy si přečtěte postup na druhé straně tabulky. (Při tisku zadejte oboustranný tisk).

Elementární pracovní úkony - fáze činnosti	Zdroj nebezpečí a nebezpečí související s daným úkonem	Hodnocení			Opatření ke snížení rizika a ochraně proti riziku, včetně OOPP	Hodnocení		
		E	F	Míra		E	F	Míra
Pohyb v okolí stroje při odstavení lisu a při přípravě na přeleštění formy	1) Kluzká podlaha nebo podrážky bot v důsledku nečistot, vedení ležící (kabely, hadice) na podlaze....				1) Udržovat čistotu odstraňovat úlomky materiálu, granulát, olejové skvrny nebo mokrá místa.			
	- ukbouznutí pád, naražení na konstrukci stroje	3	3	V	- Používat předepsanou pracovní obuv.			
					- Veškerá vedení, která musí zůstat na pracovišti zavěsit, nebo uložit mimo pochozí trasy, případně překrýt můstkem.	3	1	S
Vstup do prostoru lisu	1) Kluzké pomocné konstrukce a konstrukce stroje, nečistoty uvnitř lisu, ostré hrany otevřené formy				1) Použít pracovní obuv, vhodné prostředky pro výstup, např. schůdky, zajistit čistotu a adhezi nášlapných ploch.			
	- ukbouznutí pád, naražení na konstrukci stroje, podlahu - napíchnutí, pořezání...	5	4	V	- Zakrýt ostré hrany, použít ochrannou přilbu, aby se zabránilo nárazu hlavou.			
					- Po dobu leštění stát ve stabilní poloze oběma nohama na pevné, nekluzké podlaze / dostatečně únosné podložce.			
					- Dbát zvýšené opatrnosti při vstupování na konstrukce lisu, přidržovat se rámu...	3	1	S
	2) Zmáčknutí lisem při náhodném spuštění lisu.	5	1	V	2) Aplikace ECPL procesu v rozsahu udělované výjimky.	1	1	N
	3) Horké povrchy formy - při delším kontaktu popálení.	3	5	V	3) Při možném kontaktu s povrchem formy používat vhodné rukavice, nebo překrytí povrchu formy krytem,			
	4) Ostříknutí temperační vodou při uvolnění spoje hadice - opaření.	3	2	V	přikrývkou s dostatečným tepelným odporem.	1	1	N
	5) Zásah stlačeným vzduchem při uvolnění spoje hadice - poranění očí.	3	2	V	4 a 5) Neprovádět žádné jiné činnosti na formě v době, kdy zaměstnanec vstupuje, nebo provádí úkony v			
					prostoru otevřené formy.	1	1	N
					- Osoby, které se nepodílí na provedení úkonu leštění vykázat z pracoviště.			
Pokračovat dle úkonu - leštění, (nezapomenout na vlastnosti použitých leštidel a odmašťovadel) ...	*Uvedené zdroje a nebezpečí stejně jako opatření nejsou vyčerpávající, představují pouze příklad jak formulář*							
výstup z lisu, uvedení lisu zpět do provozu	*vyplnit.*							

Příloha č. 8 Instrukce pro výjimku ECPL [15]

Instrukce pro vyplnění formuláře analýzy rizik pro udělení výjimky z ECPL

Tento formulář slouží pro zhodnocení rizika při udělování výjimek z procesu ECPL. Za provedení analýzy rizika a aplikaci opatření k eliminaci rizika před zahájením činnosti zodpovídá vedoucí zaměstnanec nařizující práci nebo zodpovědný za činnost dodavatele. Analýza musí být provedena za spolupráce všech zainteresovaných osob, což při stvrzení formulářů jejich podpisy řeší i záznam o seznámení s riziky a opatřeními na ochranu proti nim. Použijte tolik listů formuláře kolik bude třeba. Nezapomeňte na nadepsání hlaviček a číslování listů. S analýzou rizika musí být seznámeni všichni, jichž se posuzovaná činnost týká, má na ně nějaký vliv. Vždy musí být stanovena opatření proti riziku.

Pokud se opatřeními nepodaří snížit míru rizika na nízké riziko, kontaktujte manažera zodpovědného za daný úsek, manažer rozhodne o dalším postupu.

Kritéria hodnocení rizika

E - Závažnost (Zdravotní následek úrazu při prováděné činnosti)	
5	Invalidita nebo Smrt
4	Vážný úraz (hospitalizace delší než 5 dnů)
3	Úraz s pracovní neschopností
2	Úraz s ošetřením v rámci první pomoci - Ošetření lékařem (bez pracovní neschopnosti)
1	Úraz bez ošetření

F - Četnost (pravděpodobnost) výskytu situace vedoucí ke vzniku úrazu	
5	Trvalá (vyskytující se trvale, kdykoliv při provádění úkonu)
4	Vysoká (výskyt minimálně jednou v průběhu úkonu, směny, v čas. úseku, fázi, cyklu)
3	Střední (vznik lze předpokládat, jednou za několik směn nebo provedených úkonů)
2	Nízká (vyskytující se náhodně za delší dobu několik týdnů nebo měsíců)
1	Výjimečná (vyskytující se náhodně při souhře několika okolností, za několik let)

Matice míry významnosti rizika

	E - Závažnost úrazu				
	1	2	3	4	5
F - Četnost vzniku úrazu	Bez ošetření	První pomoc - lék. oš. bez prac. nesch.	Pracovní neschopnost	Hospitalizace nad 5 dnů	Invalidita / Smrt
1 Výjimečná	N	N	S	S	V
2 Nízká	N	S	S	V	V
3 Střední	S	S	V	V	V
4 Vysoká	S	V	V	V	V
5 Trvalá	S	V	V	V	V

N	Nízké - nevýznamné nebo akceptovatelné riziko
S	Střední riziko, pokud to lze musí být sníženo
V	Vysoké riziko nelze jej tolerovat, náprava je nezbytná

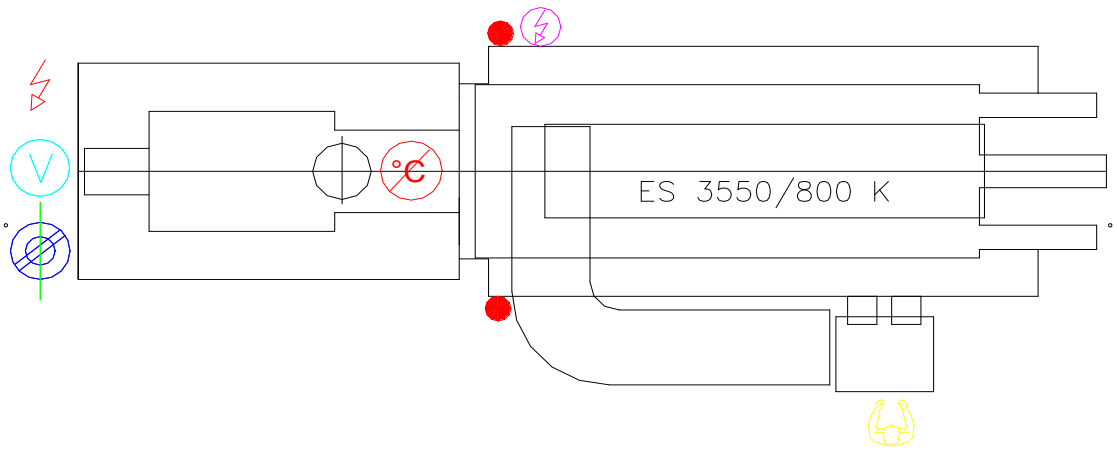
Základní postup při analýze rizika	Identifikace zdroje nebezpečí a nebezpečí	Hodnocení	Opatření ke snížení rizika
Nejprve je nutné rozdělit činnost, pracovní cyklus do elementárních na sebe navazujících úkonů, fází a těmto úkonům přiřadit všechna známá nebezpečí, která mohou zaměstnance ohrozit. Příklad pracovní úkol "přeleštění povrchu formy" První úkonem je příprava lisu a aplikace ECPL procedury, poté následuje příprava prostoru v otevřené formě. Zde mohou být horké povrchy, ostré hrany formy, pohyblivé části, (vyhazovače) které mohou ohrožovat obsluhu, následuje vstup do prostoru lisu (překonání rámu stroje a pohyb po podlaze uvnitř stroje (mastnota, zbytky a úlomky materiálu...), provedení úkonu (za použití přípravků a chemikálií, které mohou mít nebezpečné vlastnosti a na zahřátém povrchu formy se budou rychleji odpařovat. Je nutné se ujistit, že analýza obsahuje všechny pracovní úkony, které se vztahují k požadované výjimce. Některé z nich mohou být vykonávány současně s hlavní činností, např. kontrola zařízení (v případě zjištění závady se bude provádět náprava, popř. informuje odpovědná osoba, která rozhodne o dalším postupu). Zhodnotit je třeba i úkony, které se mohou objevit	Zdrojem nebezpečí je určitá vlastnost stroje, látky nebo okolí (horký povrch válce, hořlavost par benzinu, žíravost louhu, mokrá podlaha, potenciální energie zvednutého řemene, ostrost břitu nebo okraje, vyčnívající hrana zařízení, hmotnost dílu a hladkost jeho povrchu, špatné úchopové možnosti, kluzkost podlahy atd.). Určete nebezpečí související s daným pracovním úkonem a zdrojem nebezpečí, která mohou způsobit úraz nebo jiné poškození zdraví. Při identifikaci nebezpečí na pracovišti je nutno brát v úvahu nejen obecná nebezpečí, ale je třeba se zamyslet i nad specifickými nebezpečími, která mohou s danou činností souviset. Vezměte v úvahu i dřívější úrazy, nehody a onemocnění. Nebezpečí zapisujte do řádků pod sebe k danému elementárnímu úkonu. Další úkon zapište až jsou uvedena všechna nebezpečí k předchozímu úkonu, pro jistotu můžete vynechat řádek nebo několik, kvůli doplnění později.	Z vložených tabulek kritérií E - Závažnost F Četnost vyberte hodnotu. V matici míry významnosti rizika, vyberte závažnost rizika. Údaje vepište k hodnocené položce čísly a písmenem do tabulky. Po stanovení opatření ke snížení rizika hodnocení zopakujte. Výsledkem by mělo být nízké	Vyplněním prvních dvou sloupců a hodnocení získáte podklad pro rozhodnutí co musí být učiněno k eliminaci daného rizika. Zaměstnavatel (vedoucí zaměstnanci) se musí snažit riziko technicky odstranit a až následně uplatňovat prostředky kolektivní ochrany před riziky, které mají přednost před prostředky individuální ochrany, až na závěr se volí organizační opatření jako jsou dodatečné instrukce a školení. Kolektivní ochrana představuje ochranu pro více zaměstnanců společně (opatření technická, technologická...), pod pojmem individuální ochrana se rozumí poskytování OOPP, pracovních oděvů a obuvi, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků a ochranných nápojů. Individuální ochrana však nastupuje až tam, kde nelze efektivně použít ochranu kolektivní. Organizačními opatřeními se rozumí např. vydání zákazů a doškolení osob... Při stanovení opatření buďte konkrétní a přesně určete co musí být učiněno - např. břemeno zvedni v prostru mezi nohama pomocí svalů nohou bez nadměrného předklonu trupu, namísto - při zvedání břemen buďte opatrní.
Při hodnocení vezmeme v potaz první úkon a přiřadíme, zapíšeme nebezpečí a do dalšího sloupce opatření k eliminaci rizika a přejdeme k dalšímu navazujícímu úkonu.	Někomu se lépe určuje nebezpečí tím, že si určí možná zranění a k nim přiřadí příčiny.		Vámi navržená opatření k odstranění rizika by měla snížit riziko na nízkou úroveň. Pokud se to nepodaří navrhněte další opatření. Máte-li pochyby, nezapomeňte na možnost spolupráce s technikem BOZP, který stejně musí výjimku schválit.

Příloha č. 9 Schéma ECPL vstřikovacího lisu

SCHÉMA ECPL - KONTROLA ENERGIE A UZAMYKÁNÍ PŘÍVODU ENERGIE

Název stroje : Krauss Maffei **Skupina strojů :** KM 650 , KM 420

Číslo stroje :42 715



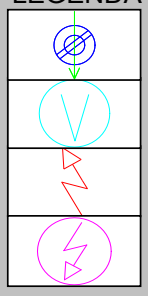
Přívodní energie:
1. Elektrická energie
2. Vzduch.
3. Chladicí voda.

Postup vypínání energií:
1. Vypnout vypínač řídicího napětí.
2. Vypnout a uzamknout hlavní vypínač elektrické energie.
3. Uzavřít a uzamknout hlavní uzávěr vzduchu.
4. Uzavřít uzávěry chladící vody.

Vázané (zbytkové) energie:
1. Teplo na topení válce.
2. Zbytkový tlak hmoty ve vstřikovacím válci.
3. Zbytkový tlak vzduchu.

Postup uvolňování zbytkové energie:
1.1. Počkat až válec vychladne.
2.1. Odjet vstřik. jednotkou od formy.
3.1. Odpustit zbytkový tlak vzduchu stlačením ventilu.

LEGENDA :

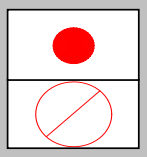


Hlavní uzávěr chladící vody.

Hlavní uzávěr vzduchu.

Hlavní vypínač elektrické energie.

Vypínač řídicího napětí.



STOP tlačítko

Vázaná (zbytková) energie.

Datum : 29.11.2012 Vypracoval : Dušan Gallík

Příloha č. 10 Jednobodová lekce

OKRUH POUŽITÍ:	**Vstřikovací stroje ENGEL**

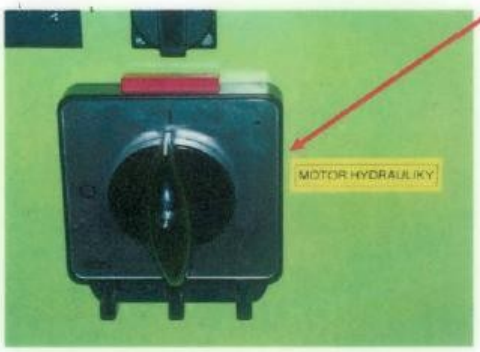
TÉMA: ECPL - Postup blokování energií při vstupu do pracovního prostoru

Popis problému:

Postup uzavírání energií při vstupu do stroje (např. při otevřeném nástroji)

Kroky:

1. **Zajisti odstavení stroje dle správného postupu, v souladu s návodem k obsluze a požadavků technologie (kvality)**
2. **Zajisti odjezd vstřikovací jednotky od formy**
3. **Proveď vypnutí motoru hydrauliky ovladačem na panelu stroje**
4. **U strojů s instalovaným "samostatným silovým vypínačem hydrauliky", vypni tento vypínač a zajisti osobním visacím zámkem. Na zámek umísti svůj identifikační štítek (visačku).**



5. **Při vstupu do zařízení dodržuj zásady bezpečnosti práce, bezpečnostní instrukce od výrobce stroje, viz Uživatelská příručka- bezpečnostní zásady pro stroj a robot**

Stř:	Datum:
Vyhotovil:	

Příloha č. 11 Datový list vypínače